

# Ertragreiches Forschungsprojekt

Interdisziplinär wird in Weingarten ein virtueller Ergonomietrainer entwickelt



Viele Variablen haben Einfluss darauf, wie eine Pflegeleistung ausgeführt wird, zum Beispiel auch Größe und Gewicht der beteiligten Personen. Durch eine Einlegesohle in den Schuhen wird auch die Belastung der Wirbelsäule messbar.

Foto: Hochschule

Von Christoph Oldenkotte

„Interdisziplinarität“ ist ein Wort, das in Verbindung mit Forschungsprojekten oft zu hören ist. Für solche fächerübergreifenden Kooperationen bietet die Hochschule mit ihren zum Teil recht unterschiedlichen Fachbereichen gute Voraussetzungen. Am leichtesten lässt sich wohl die Brücke aus der Informatik schlagen in alle erdenklichen Richtungen. Was funktioniert heute schon noch ohne IT? Doch welches Ziel verfolgt ein Projekt, in dem die Bereiche Bildverarbeitung, Pflege und Künstliche Intelligenz zusammenkommen?

Es ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt ERTRAG, das diese Themen an der Hochschule in Weingarten eint. Der Name steht für „Virtueller ERGonomieTRAINER in der Pflegeausbildung“. Und betrachtet man das Projekt von seinem Ziel her, so geht es darum, eine Technologie zu entwickeln, die in Echtzeit eine Analyse der

Durchführung von Pflegetätigkeiten erlaubt und zugleich unmittelbares Feedback über die Qualität dieser Bewegungsvorgänge gibt.

Zum Einsatz kommen kostengünstige 3D-Kameras der nächsten Smartphonegeneration

Es ist bekannt, dass in Pflegeberufen ein erhöhtes Risiko besteht für das Auftreten sogenannter muskuloskelettaler Beschwerden. „Rückenschonendes Arbeiten während der Pflegeausbildung wird häufig in Blockseminaren unterrichtet“, sagt Professor Dr. Maik Hans-Joachim Winter, Leiter des Studiengangs Pflege. „Das heißt, in der Regel nur ein bis zwei Mal während der gesamten drei Jahre.“ Das Feedback zur adäquaten Durch-

führung der Techniken erfolge dabei anhand der Beobachtungen der Lehrkraft. Videoanalysen seien zeitaufwändig und erlaubten zudem keine unmittelbare Rückmeldung während der Durchführung.

Hier setzt das Forschungsprojekt ERTRAG an, um die Pflegeausbildung mit einer Technologie zu stärken, die das individuelle Erlernen ergonomisch korrekter Bewegungsabläufe unterstützt. Das System erfasst die Handlungen der Pflegeauszubildenden. Dabei kommen kostengünstige 3D-Kameras der nächsten Smartphonegeneration zum Einsatz, die nicht nur die sichtbaren Objekte selbst, sondern auch deren Abstand zur Kamera erfassen. „Die Abstände werden mit Licht gemessen. Wir bewegen uns hier im Bereich der Piko-Sekunden“, erklärt Professor Dr. Jörg Eberhardt, der das Projekt an der Hochschule in Weingarten leitet.

Um die erfassten Bewegungen analysieren zu können, werden die erhobenen 3D-Daten auf ein virtuelles Mensch-Modell übertragen, das aus abstrahierten Skelett-Segmenten und Gelenken besteht. Damit nicht nur die Haltung der Pflegenden, sondern auch die Belastung ihrer Gelenke evaluiert werden kann, kommen zudem sensorische Einlegesohlen zum Einsatz, mit denen die sogenannten Bodenreaktionskräfte gemessen werden.

Die Analyse dieser Aufzeichnungen ermöglicht die unmittelbare Rückmeldung an die Lernenden. Ob dieses Feedback visuell, auditiv oder haptisch erfolgt, ob es während oder nach Abschluss der Handlung erfolgt, all dies ist ebenfalls Gegenstand des Forschungsprojektes. Es sollen diejenigen Interaktionsmodi identifiziert werden, die den Lernprozess optimal unterstützen.



Die Erfassung der Bewegungsabläufe erfolgt derzeit noch über sogenannte Marker. Zukünftig sollen die Kameras in der Lage sein, die Bewegung auch ohne diese Referenzpunkte aufzuzeichnen und in ein Skelett-Modell zu übertragen.

Foto: Franziska Mayer

Doch wie beurteilt das System die Qualität der Vorgänge? Logischerweise benötigt es ein Referenzmodell optimaler Abläufe. Dies ist nun der Punkt, an dem, nach der Pflege und der Bildverarbeitung, der dritte Fachbereich ins Boot kommt. „Es ist nicht ausreichend, eine Referenz zu fotografieren oder einmal abzufilmen“, sagt Professor Dr. Wolfgang Ertel, Leiter des Instituts für Künstliche Intelligenz an der Hochschule in Weingarten. „Es sind viele Wiederholungen, die wiederum in viele Abschnitte unterteilt werden.“ Doch selbst dann weiß die Maschine noch nicht, welche Variante schlecht, welche besser und welche optimal durchgeführt war. Das heißt alle Segmente werden bewertet. „Wir sprechen da von über 10.000 Samples“, sagt Ertel. „Und dabei beschäftigen wir uns gerade mal mit der Ausführung von nur zwei Bewegungsabläufen, dem Aufrichten einer Person aus dem Bett und dem nach oben Ziehen einer im Bett liegenden Person“, ergänzt Maik Winter.

Bei all dem wird auch das Miteinander der verschiedenen Disziplinen thematisiert. „Von uns hat jeder seine sehr eigene Sicht auf seinen Teil des Projekts“, sagt Wolfgang Ertel. „Und wir benutzen dafür sehr unterschiedliche Sprachen“. Jörg Eberhardt ergänzt: „Zudem

entwickeln wir die vorhandene Technik parallel weiter. So sind bei uns Kameras noch in der Entwicklung, mit denen in der KI schon gearbeitet wird.“

## Viele denkbare Anwendungsbereiche

Darauf, dass das Ergebnis später nicht nur die technische Machbarkeit demonstriert, sondern auch gerne angenommen wird, legen die Mitwirkenden großen Wert. „Wir haben Anforderungen von Schulen abgefragt und eine große Online-Befragung an Pflegeschulen durchgeführt“, sagt Maik Winter. Neben der Ausbildung professioneller Pflegekräfte zielt das ERTRAG-System auch auf eine Anwendung durch Privatpersonen, die sich plötzlich mit ihrer Rolle als pflegende Angehörige konfrontiert sehen. Weitere Einsatzgebiete drängen sich auf: Man denke nur an den Sport, der Bewegungsabläufe mittlerweile bis ins kleinste Detail analysiert oder an den Bereich der Rehabilitation.

Eine mögliche Anwendung, an die man vermutlich nicht sofort denken würde, bringt

Wolfgang Ertel noch ins Gespräch: Er ist passionierter Tänzer und ist enttäuscht darüber, dass sich seine Lerngeschwindigkeit gegenläufig zu seinem zunehmenden Alter verhält. „Stellen Sie sich vor, Sie lernen einen Tanz und tragen dabei ein superleichtes Exoskelett, das Ihnen sofort haptisches Feedback gibt, wenn eine Bewegung falsch ist“, sagt Ertel begeistert. „Was meinen Sie, wie schnell Sie damit lernen würden.“ Klingt einleuchtend, wobei jedoch der romantische Aspekt des Tanzens darunter leiden dürfte. Doch damit muss sich vielleicht abfinden, wer mit einem Professor für Künstliche Intelligenz das Parkett betritt.

Die Hochschule Ravensburg-Weingarten ist in diesem Projekt nicht alleine. Das Vorhaben wird durch einen Verbund aus Forschung und Industrie umgesetzt. Partner sind die Universität Konstanz, die Sarissa GmbH in Weingarten sowie die TWT GmbH Science & Innovation. „Wir betreiben mit ERTRAG Forschung auf höchstem Niveau“, sagt Jörg Eberhardt. Nomen est Omen – ein ertragreiches Projekt, das schließlich dazu beitragen wird, Pflegeaufgaben im wahrsten Sinne erträglicher zu machen.