

Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels besteht im Bereich der Pflege und Versorgung alter Menschen bereits heute ein großer Bedarf, der allen einschlägigen Prognosen zufolge weiter wachsen wird. Diese Entwicklung geht mit einer kontinuierlich steigenden Nachfrage an Pflegefachpersonal einher. In einigen Regionen, insbesondere in bestimmten Pflegebereichen, zeichnet sich bereits ein Fachkräftemangel ab. Hinzu kommt, dass Beschäftigte in Pflegeberufen ein erhöhtes Risiko für die Entstehung muskuloskelettaler Beschwerden insbesondere im Bereich des Rückens aufweisen. Solche Entwicklungen schmälern nicht nur das ohnehin knappe Fachkräftepotential durch krankheitsbedingte Fehlzeiten und vorzeitigen Berufsausstieg, sondern gehen mit deutlichen gesundheitlichen sowie ökonomischen Einbußen einher. Daher sind Maßnahmen zu ergreifen, die den Aufbau, Erhalt und Ausbau von Fähigkeiten und Fertigkeiten des jetzigen sowie zukünftigen Pflegepersonals unterstützen. Verbesserungen sind dazu im Bereich der Organisation und Arbeitsbedingungen notwendig, jedoch auch auf verhaltenspräventiver Ebene, um arbeitsbedingte Gesundheitsstörungen zu vermeiden, wobei bereits der Pflegeausbildung eine zentrale Rolle zukommt. Allerdings wird gegenwärtig nur wenig systematisches, ergonomisches Denken vermittelt, wodurch wiederum eine ergonomische Bewegungsgestaltung erschwert ist.

Rückenschonendes Arbeiten wird häufig in Blockseminaren durch Fremddozenten/-innen vermittelt, d. h., ein bis zwei Mal während der gesamten dreijährigen Ausbildung zur Pflegefachkraft. Die Auszubildenden führen dabei entweder gegenseitig Übungen durch in Übungsräumen oder wenden die zu erlernenden Techniken in sogenannten Skillslabs an, über die bisher jedoch nur einige wenige Pflegeschulen in Deutschland verfügen. Neben einer korrekten Durchführung von Pflegehandlungen sollen dabei u. a. ungünstige ergonomische Haltungen der Auszubildenden identifiziert werden. Feedback an sie zur adäquaten Durchführung der Techniken erfolgt i. d. Regel anhand der Beobachtungen der Anleiterin/des Anleiters. Vereinzelt findet eine

Bewertung der Übungseinheit unter Verwendung von Videoanalysen statt, deren Auswertung jedoch relativ zeitaufwändig ist und zudem kein unmittelbar während der Übungssituation stattfindendes Feedback an die Auszubildenden zulässt.

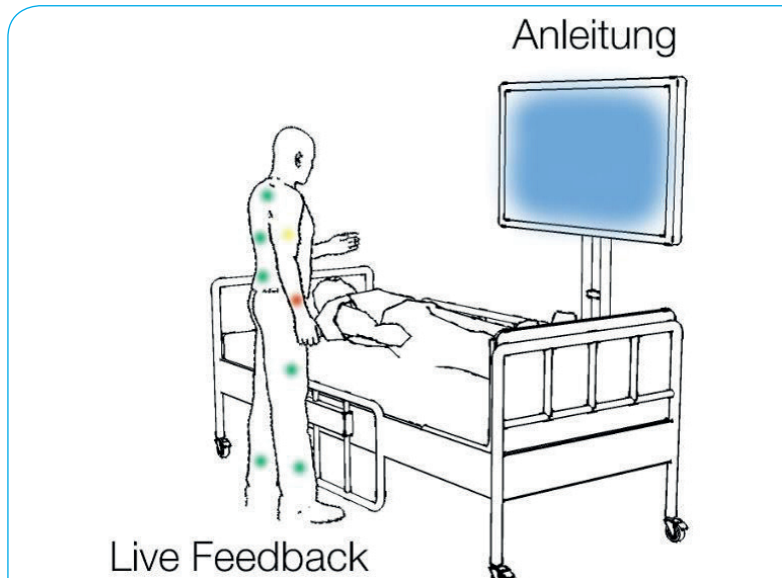


Abbildung 1: Beispielhaftes Setting für situationsnahe Anleitung und Feedback

Hier setzt das Forschungsprojekt ERTRAG an, um die Pflegeausbildung zu stärken und entwickelt einen virtuellen Ergonomietrainer, der das individuelle Erlernen ergonomisch korrekter Bewegungsabläufe unterstützt. Das Vorhaben ist im Juni 2016 angelaufen und wird durch einen Verbund aus Forschung und Industrie aus Baden-Württemberg umgesetzt, der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Ausschreibung „Erfahrbares Lernen“ gefördert wird. Die Verbundpartner sind die Universität Konstanz, die Hochschule Ravensburg-Weingarten, die Sarissa GmbH, sowie die TWT GmbH Science & Innovation, welche die Koordination des Projekts übernimmt.

Das Vorhaben adressiert die in der Pflegeberufsausbildung zur Anwendung kommenden modernen Lehr-/Lernansätze in Form des handlungs-, problem- und erfahrungsorientierten Lernens sowie Lehrens, inklusive des exemplarischen Lernens. Konkret wird das ERTRAG-System den Pflegeauszubildenden ergonomische Bewegungen multimodal (z. B. visuell und auditiv) demonstrieren. Dann wird

es die Auszubildenden dazu anleiten, die Handlungen selbst durchzuführen und sie dabei zu verbalisieren, welches den Lernprozess im Sinne des Cognitive Apprenticeship verstärkt. Das ERTRAG-System erfasst über Sensorik die Handlungen der Pflegeauszubildenden, analysiert sie durch den Einsatz dedizierter Software-Tools und gibt dem/der Lernenden unmittelbare Rückmeldung (vergleiche Abbildung 1). Die Art der Rückmeldung (visuell/auditiv/haptisch, sofort oder nach Abschluss einer Handlung) ist Gegenstand der Forschungsleistung des ERTRAG-Projekts. Es sollen diejenigen Interaktionsmodi identifiziert werden, die den Lernprozess optimal unterstützen. Dabei werden auch Gamifizierungs-Ansätze berücksichtigt, die Lehrinhalte spielerisch vermitteln und Lernerfolge beispielsweise mit einem Gewinn von Spielpunkten belohnen. Ferner leistet die ERTRAG-Technik einen Beitrag zum pflegeberuflichen Lernen im sogenannten Skillslab-Konzept.

Technisch wird das System durch kommerziell erhältliche Sensorik realisiert, deren Ansteuerung und Benutzerschnittstellen durch dafür eigens entwickelte Software implementiert wird. Zur Bewegungserfassung kommen 3D-Kameras zum Einsatz, die aus der Lichtlaufzeit nicht nur die sichtbaren Objekte selbst, sondern auch deren Abstand von der Kamera erfassen. Diese Kameras zeichnen sich dadurch aus, dass sie außerordentlich robust und kostengünstig sind und auch bei wechselnden Lichtverhältnissen eingesetzt werden können. Als Unterstützung und Referenz kommt ferner die von der Sarissa GmbH produzierte Ultraschallsensorik zum Einsatz. Sie erlaubt es, Positionsbestimmungen mit hoher Frequenz (Millisekundentakt) und großer Genauigkeit ( $\pm 5\text{mm}$ ) durchzuführen. Gegen diese Messungen werden die Ergebnisse der visuellen Sensorik validiert. Um die erfassten Bewegungen gut analysieren zu können, werden die erhobenen 3D-Daten zunächst auf ein virtuelles Mensch-Modell übertragen, welches aus abstrahierten Skelett-Segmenten und Gelenken besteht. Dies ist nicht immer einfach zu realisieren, insbesondere wenn Pfleger und Pflegebedürftiger in enger Interaktion sind (siehe Abbildung 2) - und daher auch Gegenstand aktueller Forschung. Fehlmessungen resultieren in einer falschen Bewertung der Bewegungsausführung und sind für die Lernenden sehr demotivierend und frustrierend. Um dies zu vermeiden, werden falsch generierte Skelettmodelle

automatisiert erkannt (modellbasiert oder mit Verfahren der künstlichen Intelligenz). Damit nicht nur die Haltung der Pflegenden an sich, sondern auch die Belastung ihrer Gelenke evaluiert werden kann, kommen Druckplatten zum Einsatz, mit denen die sogenannten Bodenreaktionskräfte gemessen werden. Dies erlaubt eine bessere Beurteilung der Ergonomie von Bewegungsabläufen als eine reine Haltungsbewertung.

Die nächste Aufgabe, die im Rahmen des ERTRAG-Projekts gelöst werden muss, ist, eine geeignete Modellrepräsentation für die ideale Ausführung einer Tätigkeit zu finden. Um das Modell zu erhalten, werden wiederholt die Bewegungen ergonomisch geschulter Experten/-innen aufgenommen und anschließend in einem stochastischen oder dimensionsreduzierten Modell gespeichert. Ein wiederholtes Aufnehmen besitzt den Vorteil, dass gegebenenfalls nicht optimale Teile der Bewegung des

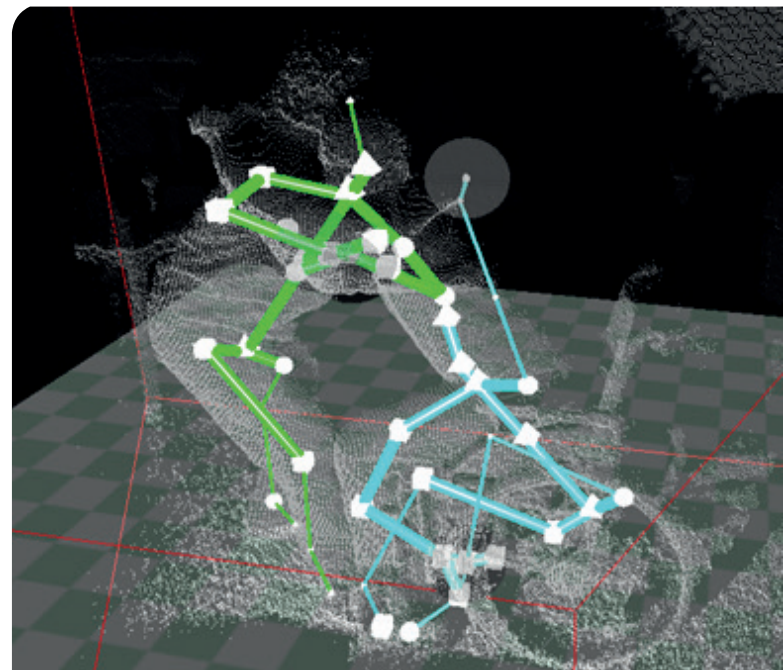


Abbildung 2: 3D-Punktwolke der Microsoft Kinect v2 mit generiertem Skelettmodell. Man sieht deutlich wie die Skelettmodelle der beiden Personen nicht zu den Personen selbst passen.

Trainers/der Trainerin herausgemittelt werden können. Außerdem erhält man nur so ein Bewegungsmodell, das zeigt, wo Variationen der Bewegung erlaubt sind und wo nicht. Das erzeugte Modell wird dadurch also robuster.

Schließlich muss eine Distanzmetrik zur Messung des Abstands einer aufgenommenen Trajektorie zum gespeicherten Bewegungsmodell entwickelt werden, um die Qualität einer Bewegungsausführung bewerten zu können. Dies ist Voraussetzung

dafür, dem/der Lernenden Rückmeldung zu seiner/ihrer Ausführung geben zu können. Idealerweise findet die Bewertung hierbei möglichst spezifisch statt (für einzelne Körperteile oder Gelenke), da dies die Fehlerkorrektur erheblich unterstützt.

Damit der im Projekt entwickelte Demonstrator nicht nur die technische Machbarkeit demonstriert, sondern von allen Beteiligten gerne angenommen und verwendet wird, legt das Konsortium einen großen Wert auf eine anforderungsgetriebene Entwicklung. Die Lehrenden und Lernenden werden von Anfang an einbezogen um möglichst konkrete Anforderungen an den virtuellen Ergonomietrainer zu erheben. Durch fortlaufende Tests während der Entwicklungszeit fließen die Rückmeldungen der Nutzerinnen und Nutzer in den Entwicklungsprozess ein und tragen maßgeblich dazu bei, dass das fertige ERTRAG-System den Ansprüchen der Pflegeausbildung entspricht und hohe Akzeptanz erfährt, auch über die Projektgrenzen hinaus.

Unsere Vision ist ein virtueller Ergonomietrainer, der eine individuelle, dem eigenen Wissensstand und der eigenen Lerngeschwindigkeit angepasste Lösung bietet, um optimale Bewegungsabläufe in der Pflege zu erlernen und damit die aktuelle Lehre sinnvoll komplementiert. Dabei eignet sich das ERTRAG-System sowohl für die Ausbildung professioneller Pflegekräfte, als auch zur Anleitung von Privatpersonen, die sich plötzlich mit ihrer neuen Rolle als pflegende Angehörige oder Freunde konfrontiert sehen. Ggf. ist das ERTRAG-System auch für Pflege-Fachbuchverlage von Interesse die e-Learning Materialien anbieten.

Die ERTRAG-Technologie lässt sich prinzipiell auch auf viele andere Gebiete transferieren, in denen Bewegungen erlernt und korrekt ausgeführt werden müssen, beispielsweise im Bereich Sport oder Rehabilitation.

## PFLEGEAUSBILDUNG SOLL VIRTUELL WERDEN

05.08.2016 | mil - Ein Projektverbund bestehend aus der Philosophisch-Theologischen Hochschule Vallendar (PTHV), der Fachhochschule Münster und einem Industriepartner setzt auf Lernen in authentischen, digitalen Pflegesimulationen. Wie die PTHV am Donnerstag mitteilte, sollen pflege- und medienpädagogisch begründete Fallsimulationen während der dreijährigen Projektphase entwickelt und diese als „Serious Games für ein spielerisches Lernen in der Pflegeausbildung“ bereitgestellt werden. Damit soll die Möglichkeit gegeben werden, beruflich relevante Kompetenzen in praxisnah simulierten, digitalisierten Arbeitswelten zu erproben und einzuüben. Fokussiert werde dabei auf komplexe, authentische Pflegeszenarien, die Herausforderungen und Arbeitsprozesse in der beruflichen Pflege realitätsnah abbildeten. Der innovative Ansatz bestehe nach PTHV-Angaben darin, die digitale Gestaltung authentischer, situativ adaptierbarer Lernumgebungen mit pflegewissenschaftlich und pflegedidaktisch begründeten Ansätzen der multiperspektivischen Fallarbeit zu integrieren.

Gefördert wird das Projekt bis 2019 aus Mitteln des Bundeshaushalts und des Europäischen Sozialfonds.

Quelle: <https://www.station24.de/news/-/content/detail/20626502>

### Ansprechpartner:

Dr. Johannes Reichold  
TWT GmbH Science & Innovation  
Ernstthalenstraße 17, D-70565 Stuttgart

### Konsortium

