

Sicheres Treppentraining in der Rehabilitation

Entwicklung eines interaktiven Trainingsgeräts für neurologische und orthopädische Patient: innen

Diplomandin



Jade Nepomuceno

Ausgangslage: Treppensteigen ist eine zentrale Voraussetzung für die selbstständige Mobilität im Alltag. Nach einem Schlaganfall oder orthopädischen Eingriffen müssen viele Patient: innen diese Fähigkeit neu erlernen. Bestehende Rehabilitationssysteme decken häufig nur Teilaspekte des Trainings ab und unterstützen Fachpersonen bei der Absicherung von Patient: innen nur begrenzt. Die Analyse von 20 Rehabilitationssystemen zeigte, dass kein System realitätsnahe Treppenzugbewegungen, hohe Sicherheit, motivierende Trainingsformen sowie die Entlastung von Fachpersonen in einer kompakten Lösung vereint.

Vorgehen: Die Entwicklung erfolgte nach VDI 2221 unter Einbezug von User Centered Design. Anforderungen wurden durch Literaturrecherche, Klinikbeobachtungen im Universitätsspital Zürich, Interviews mit Fachpersonen sowie Workshops erarbeitet. Anschliessend wurden mehrere Konzeptvarianten entwickelt, bewertet und zu einem Prototyp umgesetzt. Abschliessend erfolgten die technische Verifizierung und Validierung des Systems.

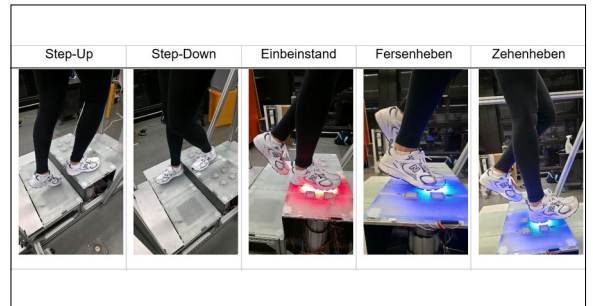
Ergebnis: Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein Prototyp für das Treppentraining in der Rehabilitation entwickelt. Das System kombiniert eine höhenverstellbare Mittelstufe (0–200 mm) zur schrittweisen Steigerung des Trainingsniveaus mit Anzeige der gewählten Trainingsstufe, ein Auffangsystem, integrierte Sensorik und interaktive Trainingsfunktionen. Zur Benutzerinteraktion wurden Kraftmesszellen, FSR- und ToF-Sensoren, sechs LED-Matrizen sowie ein Touchdisplay integriert. Die technische Verifizierung bestätigte die Funktionalität des Systems. Die Validierung mit Testpersonen im Alter von 5 bis 83 Jahren sowie einem

Rehabilitationsexperten bestätigte die Praxistauglichkeit des Konzepts und zeigte das Potenzial der variablen Stufenhöhe, der spielerischen Trainingsansätze sowie des Sicherheitskonzepts für ein sicheres Treppentraining und einen stärkeren Fokus auf die Bewegungsqualität. Weiterentwicklungen betreffen das Auffangsystem, die Sensorik und Steuerung sowie adaptive Trainingsprogramme mit Echtzeit-Feedback.

Sicherheitskonzept mit Auffangsystem und Sicherheitsgurt
Eigene Darstellung



Rehabilitationsübungen am entwickelten Prototyp
Eigene Darstellung



Entwickelter Funktionsprototyp für sicheres Treppentraining in der Rehabilitation
Eigene Darstellung



Referent
Peter Eichenberger

Korreferent
Robert Zehnder,
Griesser AG

Themengebiet
Produktentwicklung