

3D gedruckte Handprothese

Gegenstand dieser Arbeit ist die Entwicklung einer robusten, niederkomplexen Handprothese, welche mit gängigen 3D-Druckern hergestellt werden kann. Die Handprothese ist rein mechanisch. Ihre Benutzung setzt ein noch funktionierendes Handgelenk voraus.

Prothesen sind im Allgemeinen kostspielig und daher in finanzschwachen Ländern vor allem für Kinder kaum zugänglich. 3D-Druck ermöglicht die Herstellung von kostengünstigen, individuell anpassbaren Prothesen. Eine Open Source Community, darunter E-Nable oder Free 3D-Hand, entwickelt kostenlos Prothesenmodelle und stellen diese auf 3-D-Plattformen wie Thingiverse zur Verfügung. In diese Entwicklungstradition reiht sich diese Arbeit ein, mit dem Ziel der Weiterentwicklung der vorhandenen Prothesendesigns. Im Speziellen wird dabei das Potential elastischer Filamente berücksichtigt, wodurch die Schlagfestigkeit verbessert werden kann und Biegeelenke bzw. Festkörperkelenke verwendet werden können.

Mit Unterstützung eines mathematischen Modelles sowie FEM-Analysen wird eine Festkörper-Gelenkinematik auf Basis eines Parallelogramms entwickelt. Die Bewegung der Fingerglieder relativ zueinander kann mithilfe des mathematischen Modelles definiert werden. Daraus resultiert ein steifer und relativ leicht aktivierbarer Finger aus einem Druck. Das flexible TPU Material geben dem Finger die nötige Schlagzähigkeit für den Gebrauch im Kinderalltag.



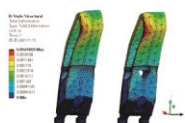
Diplomierende
Manuel Hitz
Alexander Meier

Dozent
Andreas Kirchheim

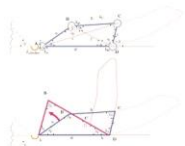
3. FEM-Analyse Dynamisch



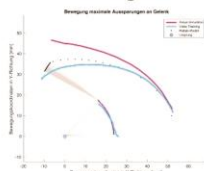
2. FEM-Analyse Statisch



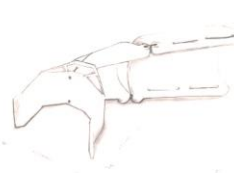
1. Mathematisches Modell



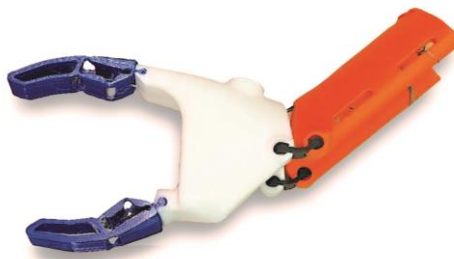
3. Messungen



4. Anwendungskonzepte



5. Umsetzung



Der Entwicklungsprozess umfasst fünf Entwicklungsphasen. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Steifigkeit der Geometrie bei gleichzeitig niedriger Aktivierungsenergie. Die Bewegung des Fingers soll natürlich anmuten und wird mithilfe eines mathematischen Modells beschrieben und mit einer FEM-Analyse simuliert. Die Aussparungen an den Gelenken werden dann entsprechend dimensioniert.