



Variables interaktives Prothesenkniegelenk (VarioKnie)

Dr.-Ing. Christian Stentzel (✉ christian.stentzel@tu-dresden.de | ☎ +49 (351) 463-34689)



Motivation

Das Projekt VarioKnie strebt ein neuartiges exoprothetisches Kniegelenk an, das die Vorteile heutiger Lösungen kombiniert und Nachteile der bestehenden Lösungen umgeht. Auf dem Markt befindliche Systeme basieren auf exklusiv monozentrischen oder polyzentrischen Kinematiken, d.h. der Prothesenfuß vollführt während der Schwungphase eine ideale Kreisbahn oder eine unsymmetrische Bahnkurve bzgl. des Kniegelenks. Eine Monozentrik bietet eine hohe Sicherheit für den Anwender, bedingt jedoch den Nachteil, dass während der Schwungphase der benötigte Abstand zwischen Kniegelenk und Boden größer wird, sodass der Anwender zum Anheben seiner Hüfte angehalten ist. Neben einer erhöhten Stolpergefahr sind ein erhöhter Energiebedarf sowie eine unnatürliche Haltung und Belastung von Nachteil. Diese Nachteile weist eine Polyzentrik nicht auf, da sich der Abstand in der Schwungphase zwischen Kniegelenk und Fußspitze verkürzt. Nachteilig ist dagegen eine geringere Standsicherheit außerhalb der Streckphase sowie ein meist fehlender mikroprozessorgesteuerter Dämpfer, um die Stand- und Schwungphase zu kontrollieren.

Methoden

Zur Entwicklung des innovativen Produkts wird die Methodik des konstruktiven Entwicklungsprozesses genutzt, die eine objektive Variantenbildung und Variantenfindung gewährleistet. Dabei werden drei Baugruppen separat betrachtet. Dies betrifft die Anordnung der beiden Kinematiken im Prothesengehäuse sowie die Unterbaugruppen der elektronisch steuerbaren Schalteinheit und des Dämpfungselementes zur Schwung- und Extensionsphasenkontrolle. Als Dämpfungselement wird ein hydraulischer Miniatur-Differentialzylinder entwickelt, der eine separate Steuerung der Flexion und Extension sowie eine Energiespeicherung während der Flexion realisiert. Mit Hilfe des Hydraulikzylinders ist eine individuelle Anpassung der Dämpfung an die jeweilige Gehgeschwindigkeit möglich.



Ziele/Ergebnisse

Im Ergebnis der Arbeiten steht ein Prothesenkniegelenk, das eine elektronisch steuerbare Schaltung zwischen einer monozentrischen und polyzentrischen Kinematik in Abhängigkeit der Situation bzw. des Anwenderwunsches erlaubt. Ein natürlicheres Gangbild, breitere und flexiblere Einsatzmöglichkeiten sowie eine Reduktion von Fehl- und Überbelastungen des Anwenders werden erzielt. Der entwickelte Hydraulikzylinder als Dämpfungselement ist ebenfalls elektronisch steuerbar, sodass vielfältige Funktionen über eine Software implementiert werden können und das Produkt somit zu den mikroprozessorgesteuerten Kniegelenken zählt. Zur Erlangung einer Leichtbauweise sind hochbeanspruchte Bauteile aus Titan und geringbeanspruchte aus Aluminiumlegierungen gefertigt. Darüber hinaus wird aus ästhetischen Gründen und zur Masseinsparung das Gehäuse als 3D-Druck (Aluminium) ausgeführt.

Mitglied im Netzwerk von:



gefördert durch:



weitere Partner:

