

ADP Laufrobotik IMS, TU Darmstadt		Hammen, Lahnstein, Spring de Souza Bearbeiter	4.07.13 Datum	Blatt
Gliederung	FF BF ZF W	Anforderungen Lehrdemonstrator		Verantwortlich /Quelle
		Bezeichnung	Werte, Daten, Erläuterung <i>rot: in weiterer Entwicklung präzisieren</i>	
Funktion	FF	Simulation von unterschiedlichen Muskelmodellen	Muskelmodell nach Hill und Häufle darstellbar; einfachere Modelle sollen auch möglich sein.	Vorgabe Betreuer
	FF	Regelung in Realtime	Auswahl einer echtzeitfähigen Plattform, die mit MatLab kompatibel ist	Vorgabe Betreuer
	W	Elektromechanischer Demonstrator	Der Lehrdemonstrator sollte mit einem elektrischen Aktor versehen werden.	Maschinenbauer
	FF	Bewegungsarten	<i>Hüpfen, Kniebeuge, Gewichtheben</i>	
	W	Bewegungsarten	<i>Fahrrad, Kicken (Impuls), Treppensteigen, Balancieren</i>	
	FF	Anforderungen der Regelung	Echtzeitfähig	
Geometrie	W	Kompakt und leicht zu transportieren	Der Demonstrator soll so kompakt wie möglich gestaltet werden.	Vorgabe Betreuer
	FF	Befestigung am Tisch	Soll nicht rumwackeln	
	W	Wirkrichtung/ Aufbau	Sowohl vertikaler als auch horizontaler Betrieb möglich	
	FF	Führung	Komponenten des Muskelmodells sind translatorisch geführt	
	BF	Bauraum	<i>Max. Tischmaße (Maße?)</i>	
Schnittstellen	FF	Konzeptionierung eines modularen Lehrdemonstrators	Die Anordnung der mechanischen Komponenten, wie Feder oder Dämpfer, muss flexibel sein.	Vorgabe Betreuer
	FF	Ermöglichung von Reihen- und Parallelschaltungen	Um verschiedene Muskelbelastungsmodelle mit dem Demonstrator zu realisieren, müssen die mechanischen Komponenten sowohl in Reihe als auch Parallel montierbar sein.	Vorgabe Betreuer

ADP Laufrobotik IMS, TU Darmstadt			Hammen, Lahnstein, Spring de Souza Bearbeiter	4.07.13 Datum	Blatt
Kräfte, Konstanten, Verschiebungen des Muskels	ZF	Skalierbarkeit	Alle Kräfte, Konstanten etc. dürfen kleiner skaliert werden als die Realität. Die Ergebnisse müssen übertragbar bleiben. Ein 1:1 Modell ist am besten.		
	FF	Max. Leistung Aktor	Ergibt sich aus den Drehmoment und der Geschwindigkeit	Martin, typische Aktoren für Prothesen 200 W	
	FF	Max. Kniemoment	? Hamstrings peak muscle force 2348 N (Hoy 1990 S. 159) Resultierend aus Hebelarm von Muskel zu Knie. Ermittelt über Rückwärtsdynamik		
	FF	Max. Verfahrweg	Lässt sich berechnen über die Kinematik		
	FF	Max. Muskelverlängerung/Stauchung	Lässt sich berechnen über die Kinematik		
	FF	Max. Geschwindigkeit	Aus Datensatz		
	FF	Max. Kraft (Aktor, Feder, Dämpfer)	Literatur + Skalierung		
	BF	Min./Max. Federkonstante	? (lineare Feder)	Sportler?	
	W	Federkonstante variabel Einstellbar			
	BF	Min./Max. Dämpfungsmaß	Iteratives Verfahren ?	Sportler?	
	W	Dämpfungsmaß variabel einstellbar			
	BF	Min./Max. Masse	Beide Beine machen 20% des Körpergewichtes aus. So gilt: $m_{Zusatz} = \frac{m_{Körper}}{2} - m_{Bein} = 8 \text{ kg}$	Angaben von Phillip	
Beinmodell	FF	Aufbau	Gelenkige Beinglieder. Kinematik siehe Skizze		
	FF	Arretierbare Gelenke	Siehe Skizze		
		Maße der Glieder	490 mm (siehe http://info.ub.uni-potsdam.de/zsr/bub/separata/vol10/BUB10023.pdf)		
		Trägheiten der Glieder	?		
		Angriffspunkt des Aktors	?		

ADP Laufrobotik IMS, TU Darmstadt		Hammen, Lahnstein, Spring de Souza Bearbeiter	4.07.13 Datum	Blatt
		Belastung	Kräfte/ Biegemomente	
Zusatzkomponenten	FF	Anschlag (gedämpft)	Schuhsohlenmaterial verwenden	
	FF	Gewicht mit Umlenkrolle	Für Körpermasse bei horizontalem Aufbau	
	W	Komponenten für weitere Bewegungsarten	Fahrradkurbel mit Widerstand, Treppe	
Sensorik	FF	Federkräfte	Direkte Kraftmessung oder indirekt über Federweg	
	FF	Dämpferkräfte	Direkte Kraftmessung oder indirekt über Geschwindigkeit	
	FF	Position messen am Eingang/ Ausgang Muskel		
	FF	Geschwindigkeit Eingang/ Ausgang Muskel	? notwendig? Klären!	
	FF	Beschleunigung Eingang/ Ausgang Muskel	? notwendig? Klären!	
	FF	Kontaktkraft	Bei Kontakt/ Anschlag	
Material	FF	Verfügbare Werkstoffe	Stahl, Aluminium	
Entwicklung	FF	Simulative Auslegung der Mechanik, Antriebstechnik und Sensorik	Simulation der im Demonstrator hervorgerufenen Muskelbelastungen mithilfe von MatLab	Vorgabe Betreuer
	FF	Technische Zeichnungen	Ableiten von technischen Zeichnungen aus dem CAD-Modell zum Aufbau des Systems	Vorgabe Betreuer

ADP Laufrobotik IMS, TU Darmstadt			Hammen, Lahnstein, Spring de Souza Bearbeiter	4.07.13 Datum	Blatt
Wirtschaftlichkeit	BF	Materialkosten	<8000€	Vorgabe Betreuer	
Anforderungsarten: FF–Festforderung, BF-Bereichsforderung, ZF-Zielforderung, W - Wunsch					