

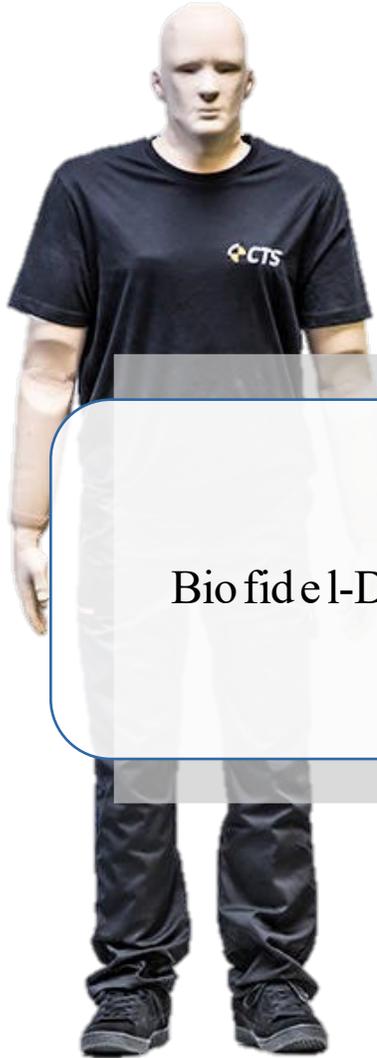
Entwicklung der Muskelaktivität im Biofidel -Dummy zur Verbesserung realistischer Kollisionssequenzen

Benjamin Härtel, Prof. Dr. -Ing. Lars Hannawald

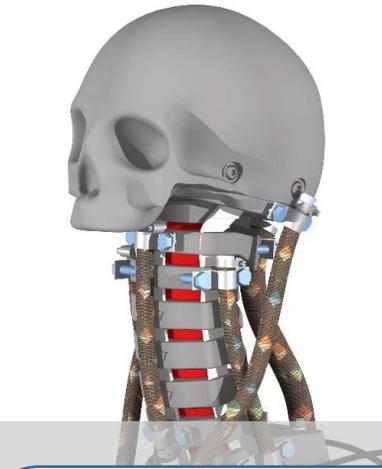
Fakultät Maschinenbau

Bereich Fahrzeugtechnik

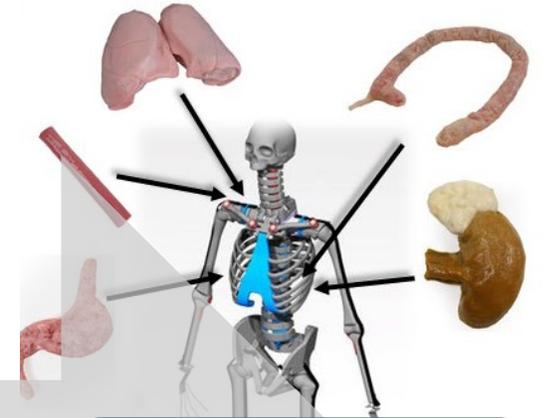
Fortschritte in der Entwicklung



Bio fidel-Dummy



Muskel
Implementierung



Organ
Implementierung

Motivation

Pre-Crash-Manöver

Unfällen innerorts

Muskelaktivität
entscheidend für den
Kollisionsverlauf

Agilität des Dummys weiter
optimieren

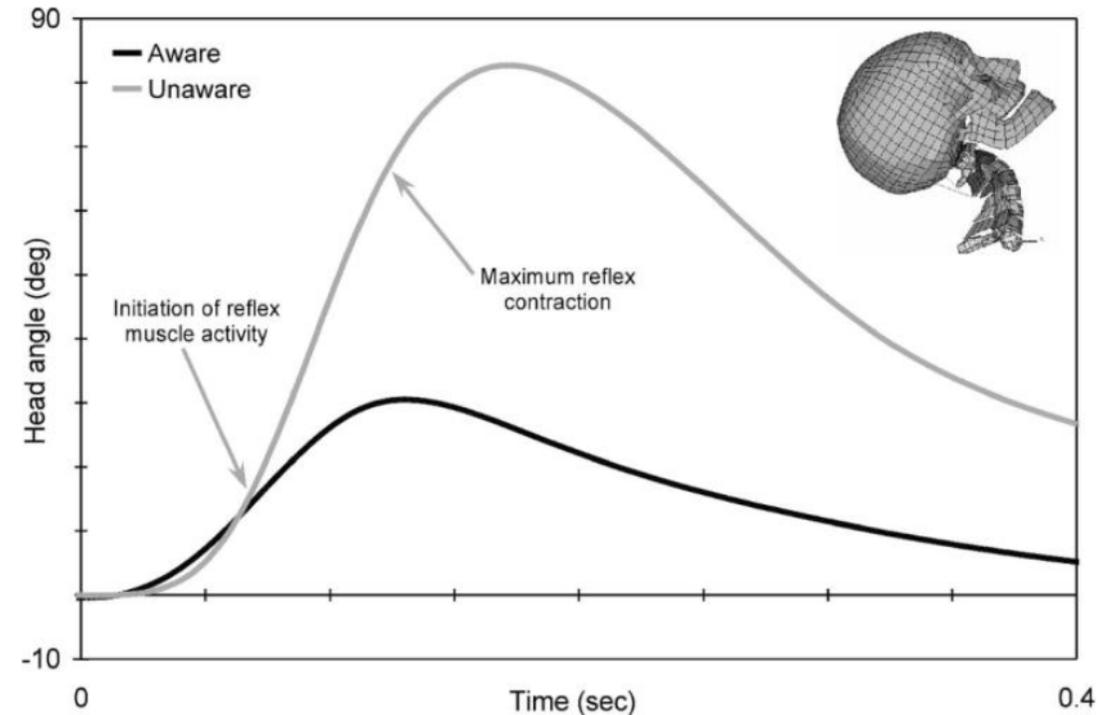
Reversible Gurtstraffer

Insassenposition relativ
zum Sitz

Grundlagen

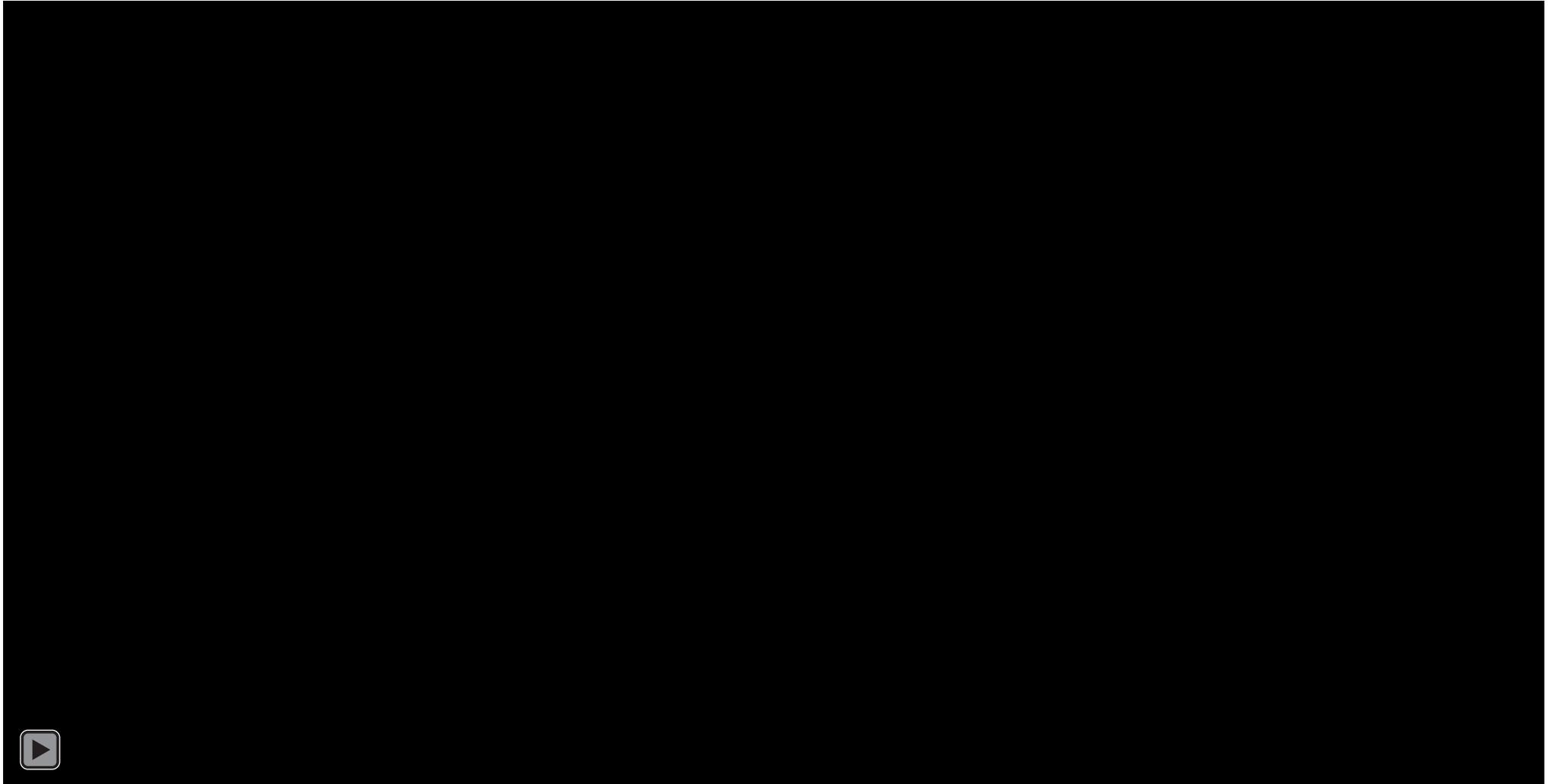
- Sieht die Person den Unfall voraus, erfolgt vor dem Aufprall die aktive Anspannung der Muskeln.
- Ca. 50 -70 ms nach dem Aufprall erfolgt die Muskelreaktion durch Reflexe.
- Zudem weist jeder Muskel eine spezifische Dehnungs-Kraftkurve auf, die nach Anspannungsgrad variiert und unabhängig von der aktiven Reaktion oder Reflexen ist.

Beispiel Heckanstoß

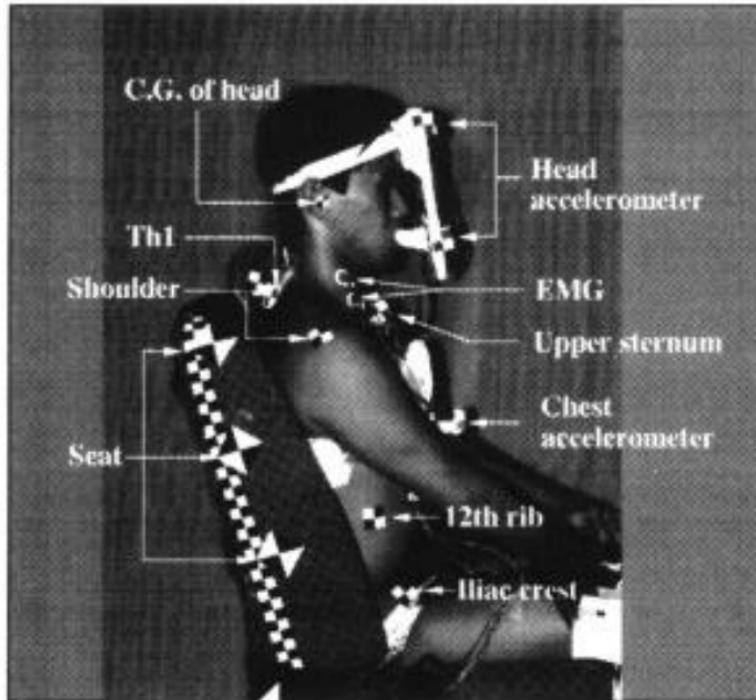


Quelle: Stemper et. al.

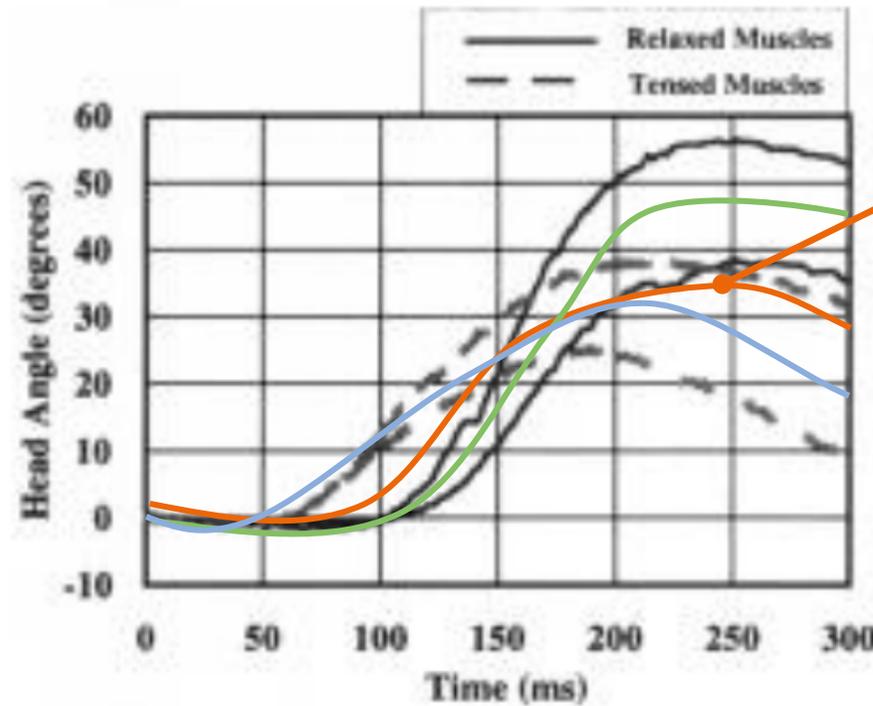
Heckanprall Halsbelastung



Heckanprall Halsbelastung

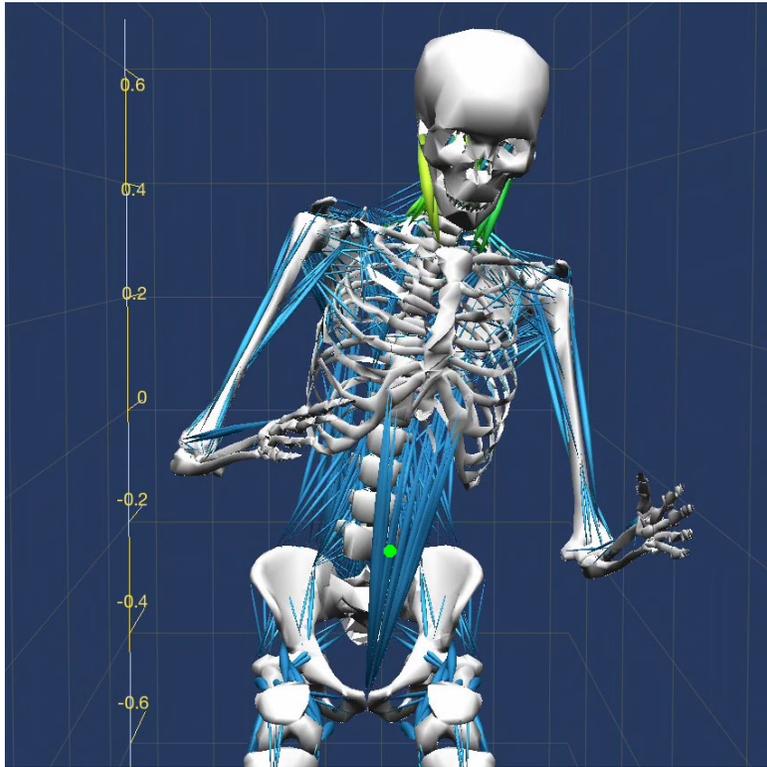


Quelle: Koshiro et. al.



In Anlehnung an: Koshiro et. al.

Daten - und Informationsquelle



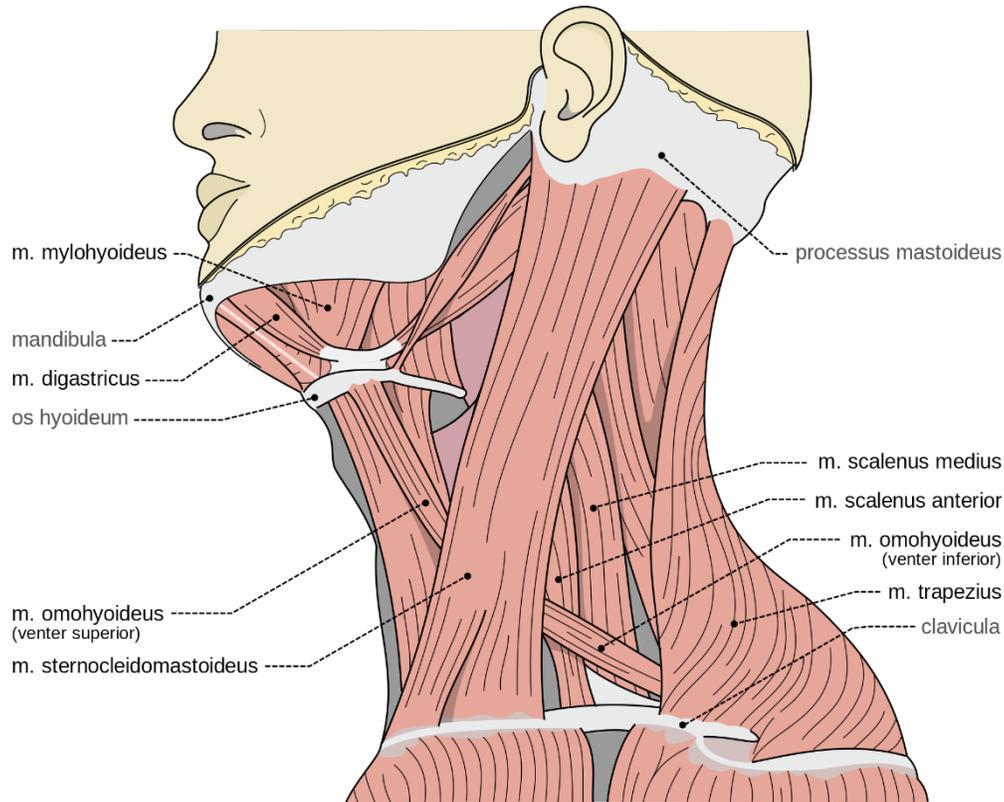
Quelle: WWU Münster

Kooperationspartner:



Myonardo ist ein von der WWU und Predimo entwickeltes „3D humanes Muskel-Skelett-ComputermodeLL“, das sämtliche Bewegungsabläufe des Menschen analysieren und auf Basis der **ComputerMyoGrafie** Muskel- und Gelenkkräfte berechnen kann.“

Halsmuskulatur

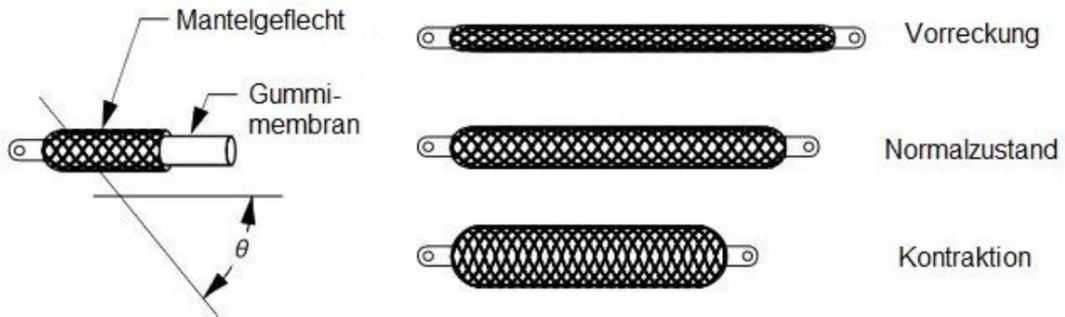


Quelle: Wikipedia

Natürliche Muskeln	Künstliche Muskeln
Sternocleidomastoideus	Kopfnicker
Trapezius Clavicular	Rechts-Links-Neigung
Scalenus Anterior	
Scalenus Medius	
Scalenus Posterior	Streckmuskel
Splenius Capitis	
Splenius Cervicis	
Longissimus Capitis	
Longissimus Cervicis	
Spinalis Cervicis	
Spinalis Capitis	
Semispinalis Capitis	
Semispinalis Cervicis	
Multifidus Cervical	Beugemuskel
Longus Colli	
Longus Capitis	

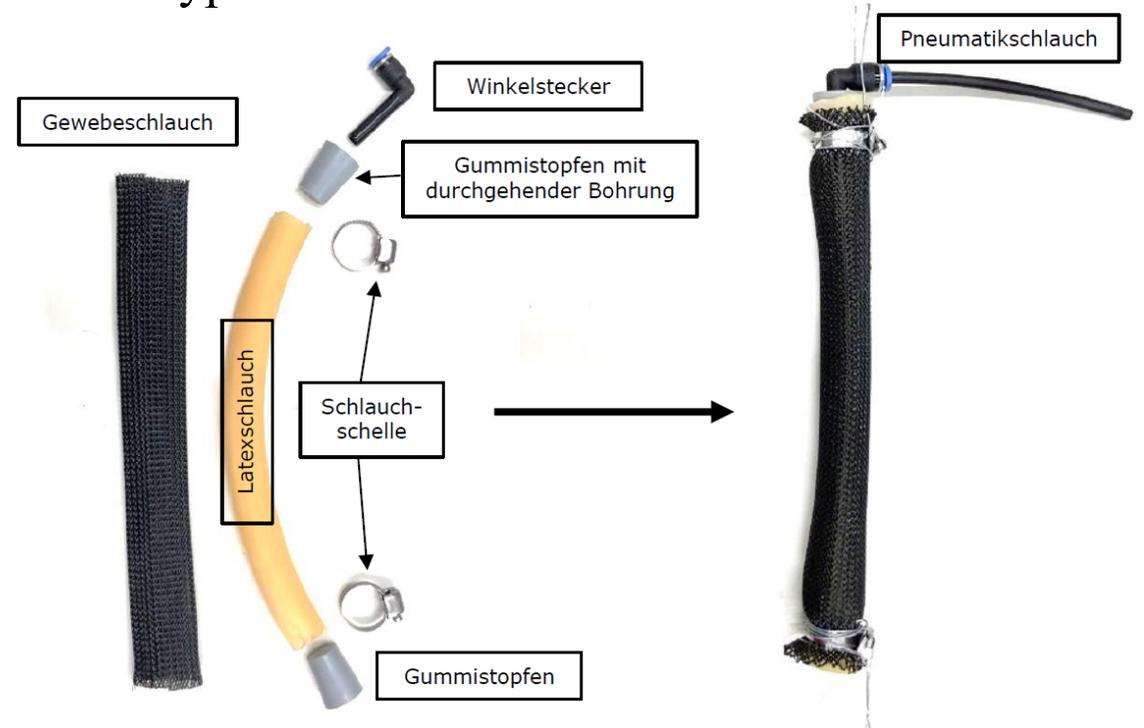
Künstlicher Muskel Prototyp

Grundprinzip pneumatischer Muskel

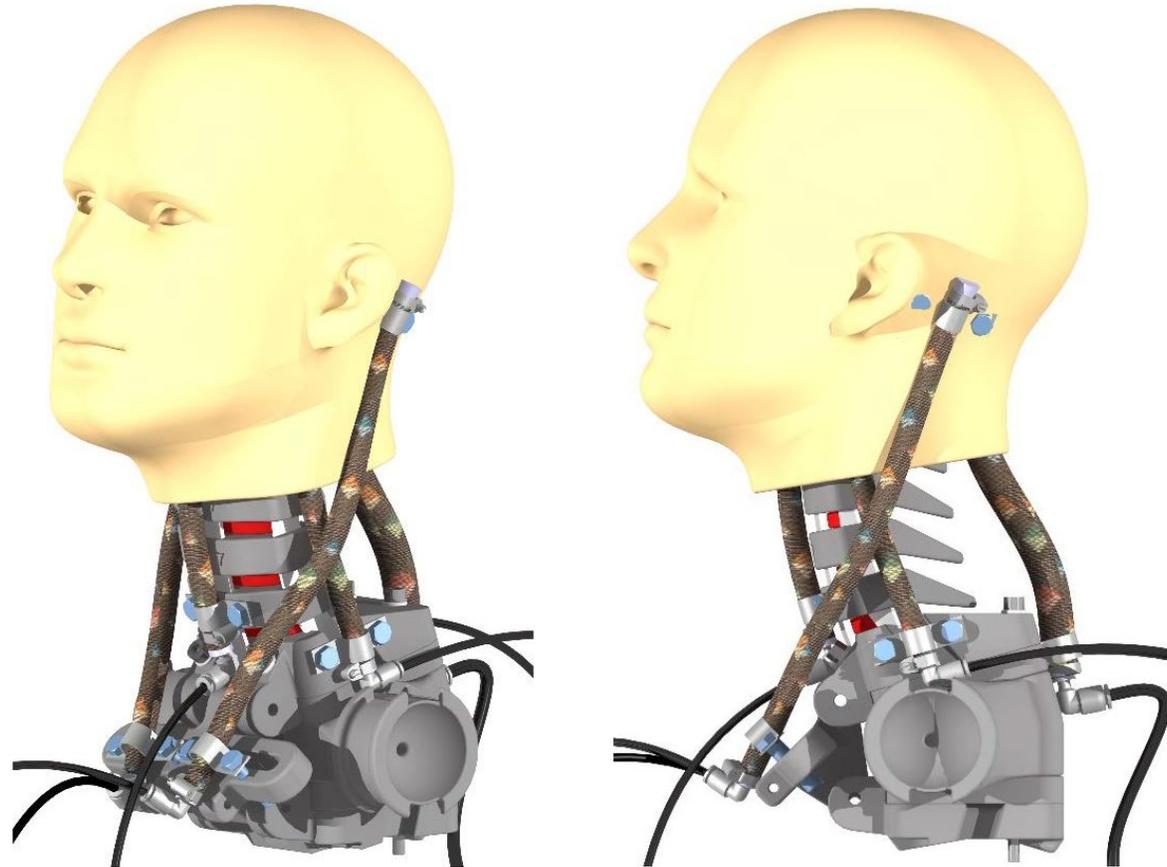


In Anlehnung an: Vrije Universiteit Brussel

Prototyp

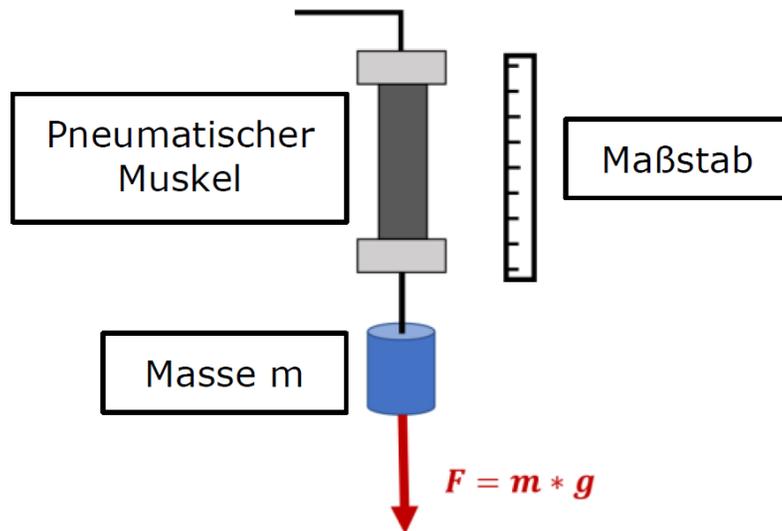


Grenzen der Umsetzung

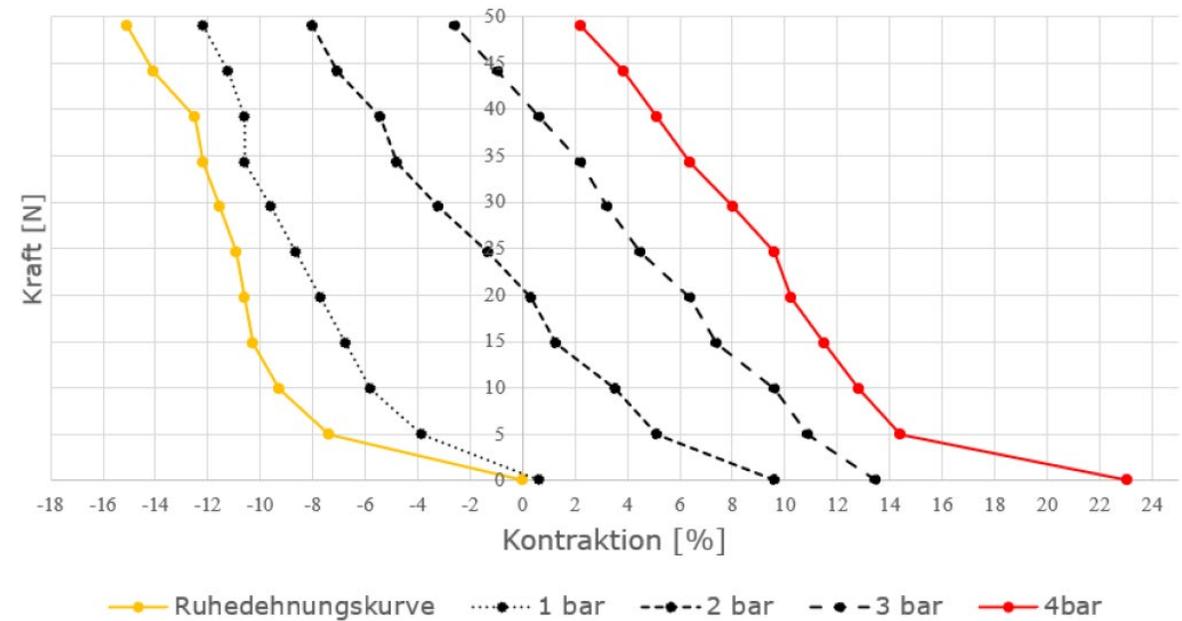


Grenzen der Umsetzung

Versuchsaufbau



Kraft-Kontraktionskurve



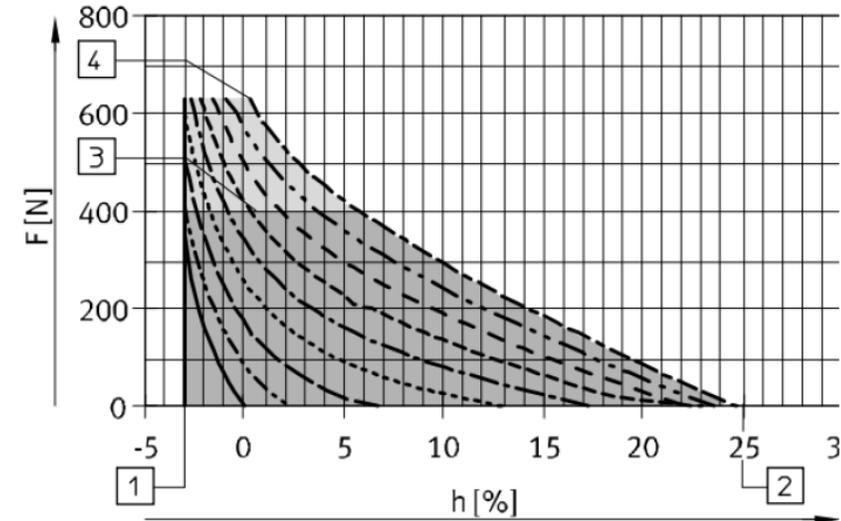
Festo Fluidic Muscle



innenliegenden Gelege aus Aramidgarnen

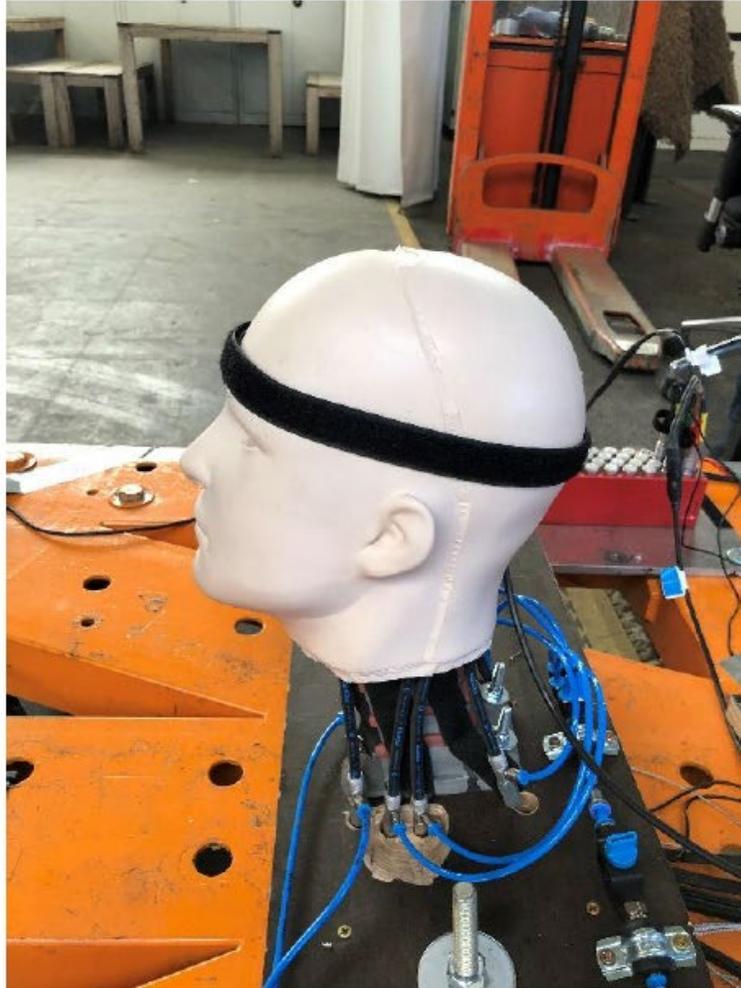


Kraft-Kontraktionskurve



- | | | | |
|-----------|-------|---|---|
| — | 0 bar | 1 | max. zul. Vorreckung |
| - - - - - | 1 bar | 2 | max. zul. Kontraktion |
| - - - - - | 2 bar | 3 | mit Kraftbegrenzung bei 400 N |
| - - - - - | 3 bar | 4 | theoretische Kraft (630 N) bei max. Betriebsdruck |
| - - - - - | 4 bar | | zul. Arbeitsbereich |
| - - - - - | 5 bar | | Arbeitsbereich mit Kraftbegrenzung |
| - - - - - | 6 bar | | |
| - - - - - | 7 bar | | |
| - - - - - | 8 bar | | |

Aktueller Prototyp

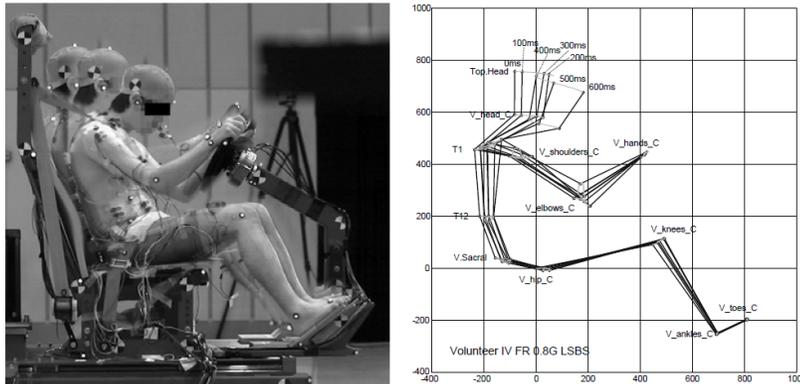


Quelle: CTS

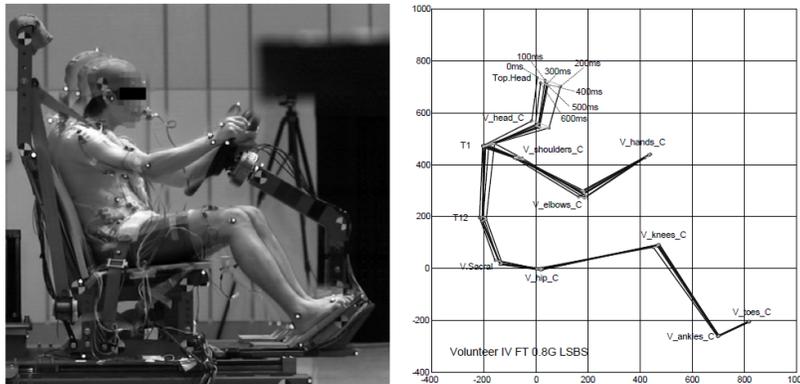
Ausblick

Vorhersage der physischen Bewegung des menschlichen Körpers auf der Grundlage der Muskelaktivitäten während des Pre-Crash-Manöver

entspannt:

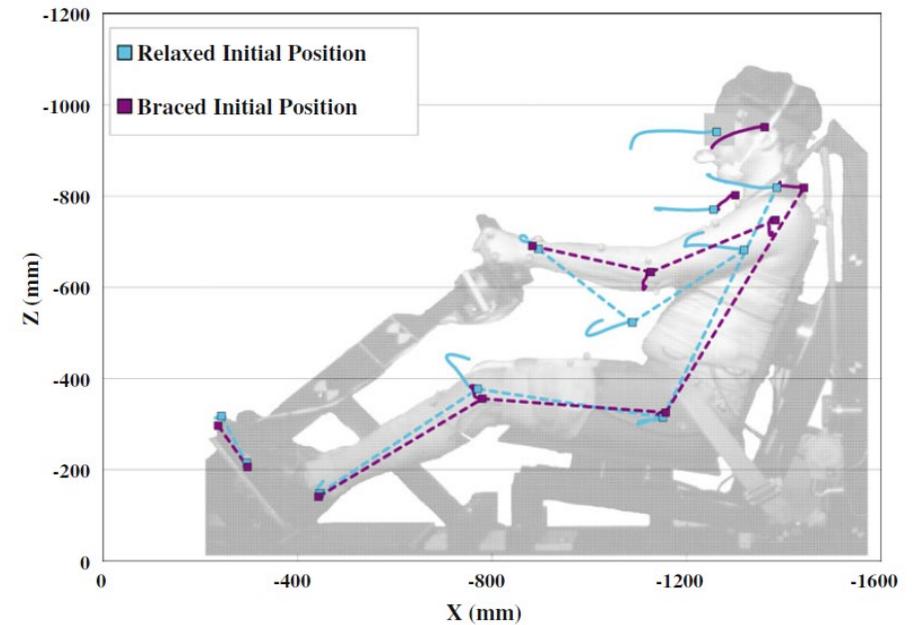


angespannt:



Quelle: Ejima et. al.

Auswirkungen der Muskelanspannung auf die menschliche Kinematik bei Frontalschlittentests mit niedriger Geschwindigkeit



Quelle: Beeman et. al.



Hochschule für Technik und
Wirtschaft Dresden
University of Applied Sciences



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Härtel

benjamin.haertel@htw-dresden.de



Prof. Dr.-Ing. Lars Hannawald

lars.hannawald@htw-dresden.de

Fakultät Maschinenbau

Studienrichtung Fahrzeugtechnik

Professur Kfz-Technik und Sicherheit