

Skalierung und Morphing von Menschenmodellen

Prof. Dr. Manuela Boin – Projekt 3

Finite Elemente-Menschenmodelle (Human Body Models – HBM) wie das Total Human Body Model for Safety (THUMS [1]) oder das Global Human Body Model (GHBM [2]) werden heute in vielen Bereichen wie z.B. bei der Auslegung von Insassenschutz-systemen für Fahrzeuge als auch der ergonomischen Optimierung eingesetzt. Eine aktuelle Anwendung an der Technischen Hochschule Ulm ist die ergonomische Optimierung von Rudersitzen, um gesundheitliche Beschwerden bei langen Ruderfahrten oder langen Trainingseinheiten zu reduzieren. Dabei wird die personenspezifische Druckverteilung auf dem Sitz optimiert [3].

HBM gibt es für Erwachsene standardmäßig in den Größen kleine (5%) Frau (AF05 – Adult female 05), mittelgroßer (50%) Mann (AM50 – Adult male 50) und großer (95%) Mann (AM95). Gerade für ergonomische Optimierungen werden aber Modelle mit personenspezifischer Statur benötigt. Die Anpassung der Modelle an eine spezielle Person – die anthropometrische Skalierung bzw. das Morphen der Standardmodelle – kann dabei mit Hilfe der PIPER-Tools [4] vorgenommen werden. Die dafür notwendigen Metadaten für das GHBM AM50-Modell wurden im Rahmen des PIPER-Projektes erstellt. In zwei mittlerweile abgeschlossenen studentischen Projekten wurden auf dieser Basis erste Metadaten für die Modelle THUMS 5.0.3 AM50 und AF05 abgeleitet. Diese Metadaten beinhalten wichtige anthropometrische Landmarks, Control Points und Sections sowie die Entities für die Haut (Abb. 1).

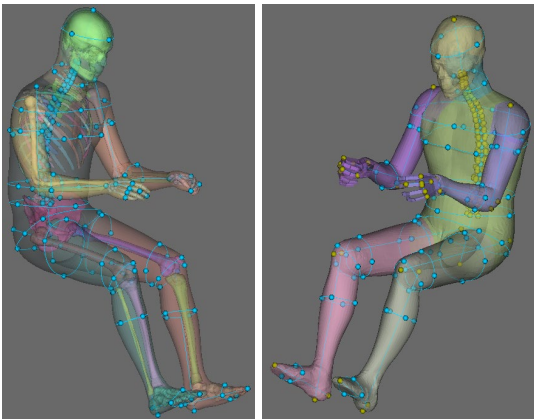


Abb. 1: PIPER-Metamodelle des GHBM 5.0 AM50 (links) und THUMS 5.0.3 AM50 (rechts) mit Landmarks, Control Points, Entities und Sections

Die dabei erstellten Metadaten für THUMS 5.0.3 erlauben bereits erste personenspezifische Skalierungen der Modelle, wie in Abb. 2 beispielhaft für das Modell des mittelgroßen Mannes gezeigt ist. [5]

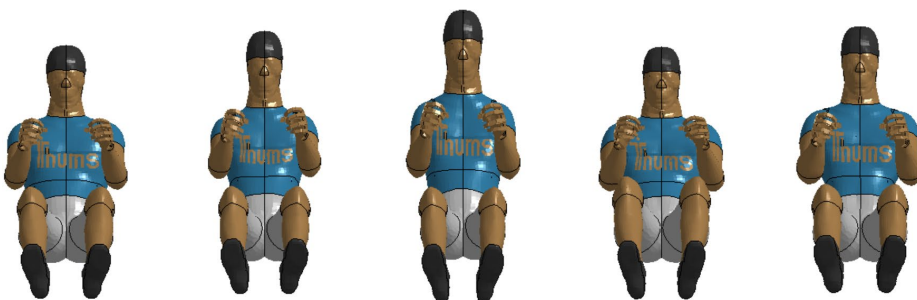


Abb. 2: THUMS 5.0.3 AM50 und personenspezifisch, anthropometrisch skalierte Modelle für verschiedene Ruderer

[1] THUMS, www.lstc.com/thums

[2] GHBM, www.ghbmc.com

[3] Boin, M.; Goebel, G.; Hofmann, H.; Hummel, S. (2018): [Optimization of a Rowing Seat Using Human Modeling and 3D Printing Technology](#); Conference on Human Modeling and Simulation in Automotive Engineering; Berlin; Oct 18-19

[4] PIPER Tools, www.piper-project.eu

[5] Boin, M.; Döbler, N. (2020): [Personalization of THUMS 5 \(not only\) for the optimization of rowing seats](#); Conference on Human Modeling and Simulation in Automotive Engineering; online, Nov. 19-20

Skalierung und Morphing von Menschenmodellen

Prof. Dr. Manuela Boin – Projekt 3

Aus dem derzeitigen Stand der Modelle ergibt sich folgendes Projekt:

Titel des Projekts	Skalierung des Menschenmodelles THUMS AM95
Projektbeschreibung	Die bisherigen Skalierungen und Sensitivitätsanalysen haben gezeigt, dass die Qualität der Skalierungsergebnisse für große, schwere Personen, die auf Basis des Modelles des mittelgroßen (50%) Mannes (AM50 – Adult male 50) erstellt wurden, größere Abweichungen von den gewünschten Targets zeigen. Deshalb soll in diesem Projekt untersucht werden, ob sich die Qualität der Ergebnisse verbessern lässt, wenn als Ausgangsmodell das Modell des großen (95%) Mannes (AM95) gewählt wird. Die Aufgabe in diesem Projekt besteht aus folgenden Teilen: • Einarbeitung in die PIPER-Tools auf Basis der bisherigen studentischen Arbeiten • Anpassung des simplified scalabe models an das Modell des großen (95%) Mannes (AM95) • Skalierung des Modelles AM95 mit Hilfe der vorgegebenen Targets • Analyse der Abhängigkeit der Abweichungen der skalierten Modelle von den realen Personen von der Größe des verwendeten Ausgangsmodelles (AM50 vs. AM95)
Teamgröße	2
Kontakt	manuela.boin@thu.de