

## Prof. Dr. Manuela Boin

### Projekt Ergoseat:

Eine Forschungsgruppe an der THU beschäftigt sich seit einigen Jahren mit der ergonomischen Optimierung von Rudersitzen. Ziel ist es dabei gesundheitliche Beschwerden bei langen Ruderfahrten oder langen Trainingseinheiten zu reduzieren. Auf Basis einer Analyse der personenspezifischen Druckverteilung wird hierfür die Sitzgeometrie angepasst [1]. Ein Teil dieser Arbeiten ist die Entwicklung einer rein virtuellen Möglichkeit dieser Optimierung.

### Stand der Skalierung:

Die virtuelle Optimierung basiert auf der Nutzung von Menschenmodellen (Human Body Models – HBM) wie dem THUMS [2], mit denen die Druckbelastung am Becken bestimmt werden kann. Für die Optimierung werden aber Modelle mit personenspezifischer Statur benötigt. Die Anpassung der Modelle an die Körpermaße einer speziellen Person – die anthropometrische Skalierung bzw. das Morphen der Modelle – kann dabei mit Hilfe der PIPER-Tools [3] vorgenommen werden. Die bisher verwendeten Körpermaße, die mit den Methoden der ANSUR-Datenbank [5, 6] aufgenommen wurden, sind in Abb. 1 gezeigt. Mit diesen Maßen wurden die Ruderer-Modelle in Abb. 2 erstellt.

1. Age group
2. Weight
3. Stature
4. Shoulder Elbow Length
5. Forearm Hand Length
6. Hip Breath Sitting
7. Knee Height Sitting
8. Buttock Knee Length
9. Shoulder Circ
10. Waist Height Natural
11. Chest Circ
12. Waist Circ Omphalion

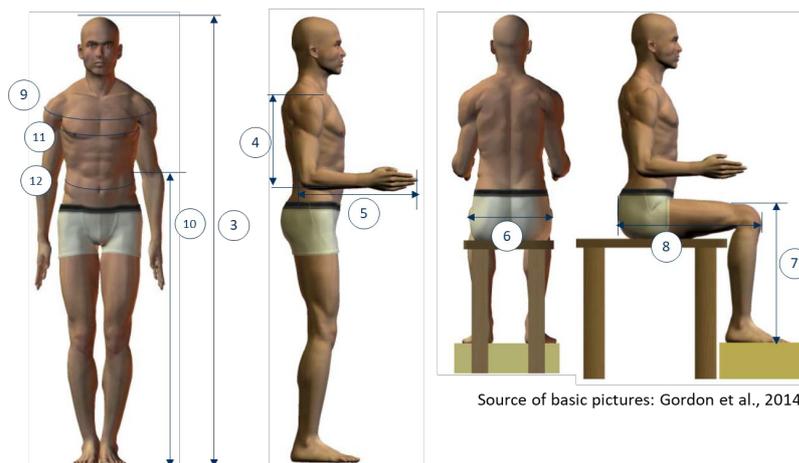


Abb. 1: Verwendete Körpermaße basierend auf der ANSUR-Datenbank [4, 5, 6]



Abb. 2: THUMS 5.0.3 AM50 und personenspezifisch skalierte Modelle für verschiedene Ruderer (von links: Originalmodell, Ruderer #0, #5, #7, #8) [4]

Eine Sensitivitätsstudie hat gezeigt, dass die Qualität der Skalierung stark von den genutzten Körpermaßen abhängt [4]. Längen- und Umfangsmaße sind meist gut reproduzierbar. Schwieriger ist die korrekte Reproduktion der Masse der betrachteten Person. Hier soll durch das Einbeziehen der Dichte des Gewebes in Abhängigkeit vom Körperfettgehalt eine Verbesserung erreicht werden.

## Prof. Dr. Manuela Boin

---

### Aufgabenstellung für Ihr Projekt:

- Recherche wissenschaftlicher Daten zur Gewebedichte und zum Körperfettgehalt
- Einarbeitung in die PIPER-Tools und LS-Dyna
- Modifikation der Modelle
- Sensitivitätsanalyse der Skalierung der bestehenden Modelle mit Hilfe dieser Daten

### Geeignet als:

Studien-/Projektarbeit allein oder im Team

### Quellen:

- [1] 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
- [2] THUMS, [www.lstc.com/thums](http://www.lstc.com/thums)
- [3] PIPER Tools, [www.piper-project.eu](http://www.piper-project.eu)
- [4] 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
- [5] Gordon, Claire C.; Churchill, Thomas; Clauser, Charles E.; Bradtmiller, Bruce; McConville, John T.; Tebbetts, Ilse; Walker Robert A. (1989): [1988 Anthropometric Survey of U.S. Army Personnel: Methods and Summary Statistics](#); Technical Report NATICK/TR-89/044
- [6] Gordon, Claire C.; Blackwell, Cynthia L.; Bradtmiller, Bruce; Parham, Joseph L.; Barrientos, Patricia; Paquette, Stephen P. et al. (2014): [2012 Anthropometric Survey of U.S. Army Personnel: Methods and Summary Statistics. Final Report](#). Technical Report NATICK/TR-15/007

### Kontakt:

[manuela.boin@thu.de](mailto:manuela.boin@thu.de)