

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 virtuellen Optimierung:

Die virtuelle Optimierung basiert auf der Nutzung von Menschenmodellen (Human Body Models – HBM) wie dem THUMS [2] im Finite-Elemente-Programm LS-Dyna. Mit Hilfe dieser Modelle kann die Druckbelastung am Becken bestimmt werden. Bisher wird die Belastung rein statisch, d.h. durch einfaches Hinsetzen bestimmt (Abb. 1 links). Zusätzlich können Beckenabdrücke berechnet und die Geometrie des Sitzes daraufhin angepasst werden. Ein Beispiel ist in Abb. 1 Mitte unten gezeigt. Mit dieser Sitzgeometrie konnten die Druckmaxima um 60% reduziert werden. [1]

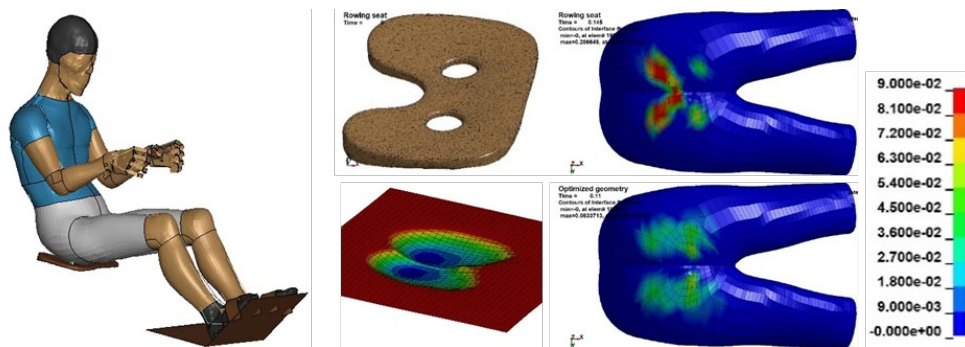


Abb. 1: links: Ruderer-Modell mit Standard-Rudersitz; Mitte + rechts oben: Standard-Rudersitz und Druckverteilung am Becken ($p_{max} = 0,207$ MPa); Mitte + rechts unten: virtuell optimierte Geometrie und Druckverteilung am Becken ($p_{max} = 0,083$ MPa) [1]

Probandentests im Rahmen eines gemeinsamen Projektes mit dem Deutschen Ruderverband haben gezeigt, dass die Bewegung des Beckens und die unterschiedliche Sitzbelastung in den verschiedenen Ruderphasen in die Optimierung mit einbezogen werden muss (Abb. 3).

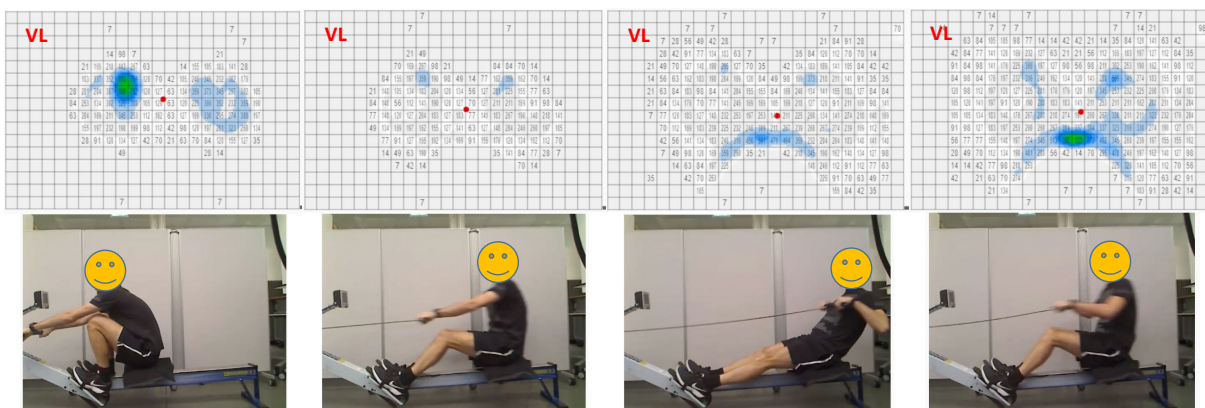


Abb. 3: Druckverteilungen auf dem Sitz und Positionen eines Ruderers während verschiedener Phasen des Ruderzyklus (VL = vorn links) [3]

Prof. Dr. Manuela Boin

Aufgabenstellung für Ihr Projekt:

- Einarbeitung in die Projektstände der virtuellen und der realen Optimierung der Rudersitzgeometrie
- Entwicklung und Untersuchung verschiedener Konzepte für die Abbildung der Beckenbewegung und der damit verbundenen Belastung des Rudersitzes in der virtuellen Optimierung
- Testen erfolgversprechender Konzepte für (mindestens) einen Probanden
- Vergleich der Ergebnisse der virtuellen und realen Optimierung

Geeignet als:

Studien-/Projektarbeit im Team oder als Abschlussarbeit

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
- [3] Boin, M. (2022): [Application of Personalized Human Body Models to the Optimization of Rowing Seats](#); Conference on Human Modeling and Simulation in Automotive Engineering; Wiesbaden, Nov. 16-17

Kontakt:

manuela.boin@thu.de