



6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Eva-Christin Held

Technische Universität Chemnitz
Sports Engineering, 7. Semester

Agenda

- Problemstellung
- Bearbeitungsschritte, Erkenntnisse, Probleme, Softwarenutzung
- Ergebnisdarstellung
- Zusammenfassung und Ausblick

6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Problemstellung

Ziel der Arbeit:

- Aufbau eines analytischen und MKS-Modell für einen adaptiven Crosstrainer – analog dem Precor AMT 835
- Abschließende Bewegungsanimation mittels MANIKIN

Herausforderung:

- Getriebe mit Freiheitsgrad 2
- Dabei nur ein Antrieb um gestellfeste Achse



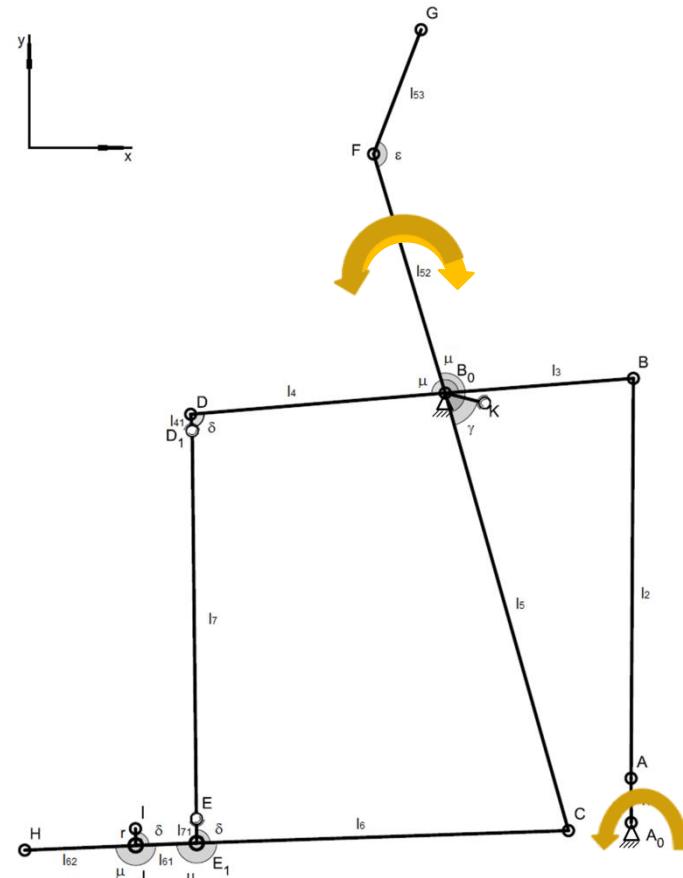
6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Bearbeitungsschritte, Erkenntnisse, Probleme, Softwarenutzung

Mathcad – MATHTOOL (Mathcad 15.0):

- Definition der Antriebsfunktionen (Winkel, Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung) an Kurbel und Schwinge
 - Kurbel: $\varphi=0^\circ$ bis 360° ; $\omega= 360^\circ/\text{s}$, $\alpha=0$
 - Schwinge: $\theta=0^\circ$ bis $23,237^\circ$, $\omega(\theta,\varphi)$, $\alpha(\theta,\varphi)$
- Verwendung der Toolbox MATHTOOL zur Lageberechnung der einzelnen Gelenkpunkte bei unterschiedlichen Winkelstellungen der Antriebe



6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

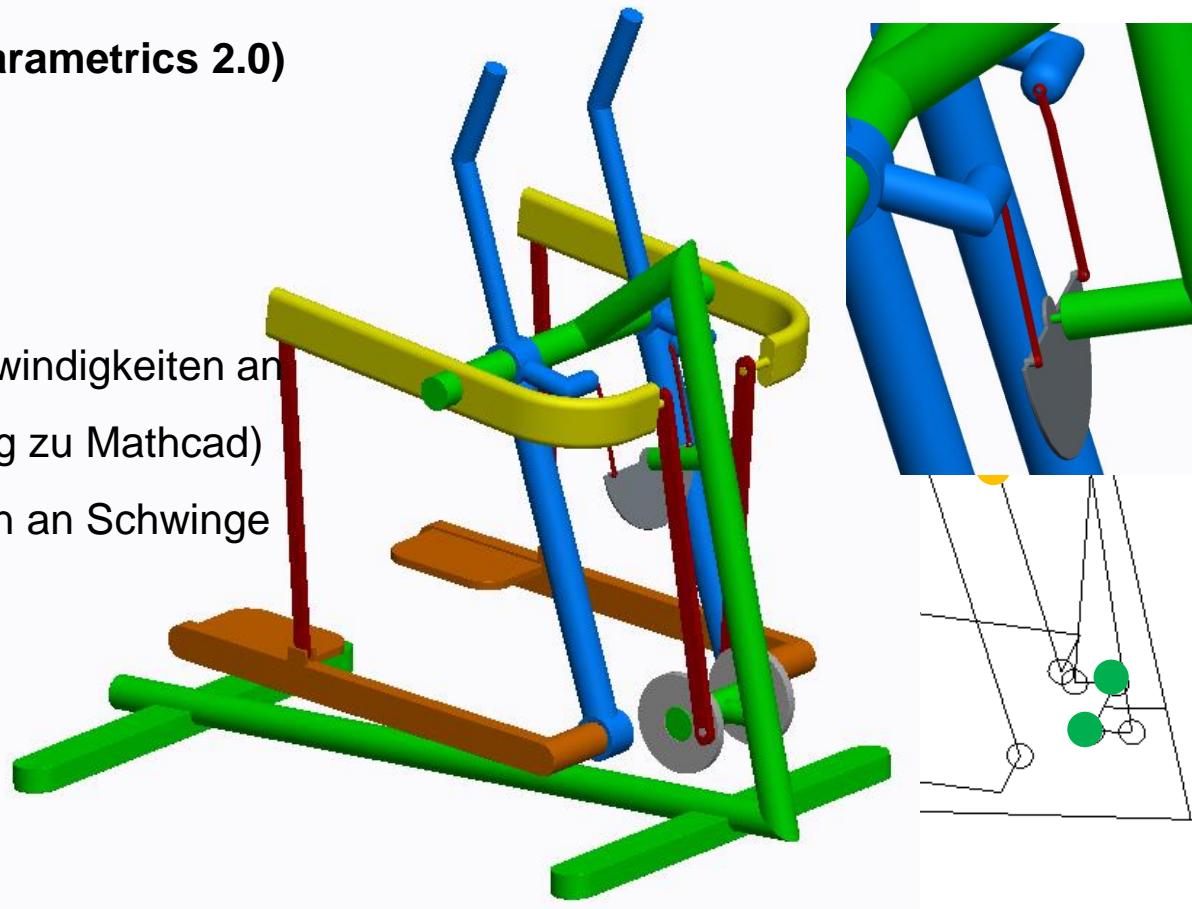
Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Bearbeitungsschritte, Erkenntnisse, Probleme, Softwarenutzung

MKS – Skelettmodell (Creo Parametrics 2.0)

MKS – Volumenmodell

- Definition von Massen
- Definition der Antriebsgeschwindigkeiten an Kurbel und Schwinge (analog zu Mathcad)
- Definition von Antriebskräften an Schwinge und Fußplatte



6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Bearbeitungsschritte, Erkenntnisse, Probleme, Softwarenutzung

MANIKIN

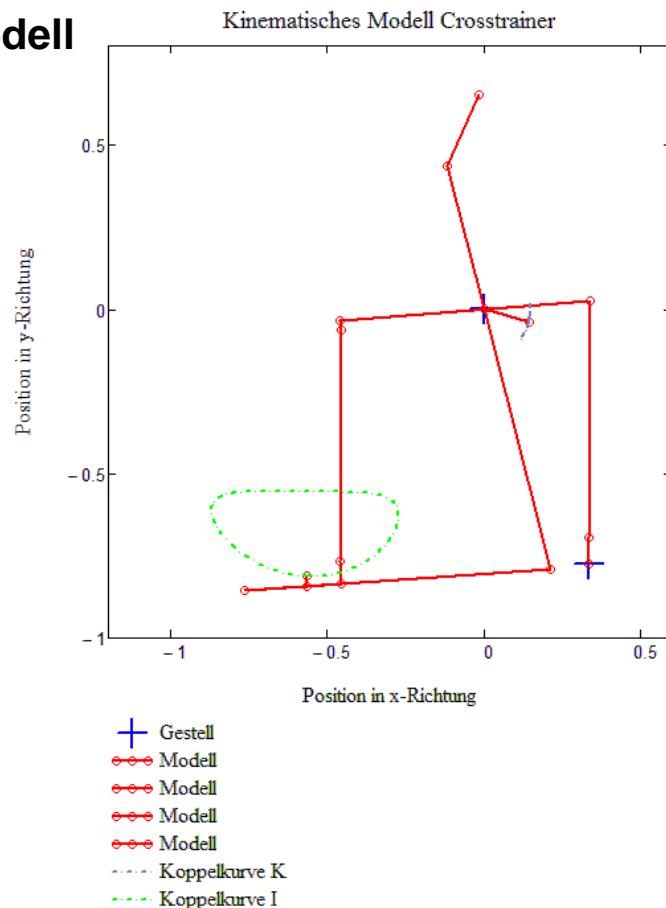
Name	Geschlecht	Land	Perzentil	Größe in m	Gewicht in kg	Alter	Norm
m5	männlich	verschiedene	5	1,55	51,9	Erwachsen	ISO 3411:2007
nam50	männlich	USA	50	1,68	63,9	Ø40 Jahre	NASA_STD_3000
m50	männlich	verschiedene	50	1,73	74,4	erwachsen	ISO 3411:2007
itm95	männlich	Italien	95	1,82	103,5	18-65 Jahre	CAESAR
m95	männlich	verschiedene	95	1,91	114,1	erwachsen	ISO 3411:2007

6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Ergebnisdarstellung

Mathcad Kinematisches Modell

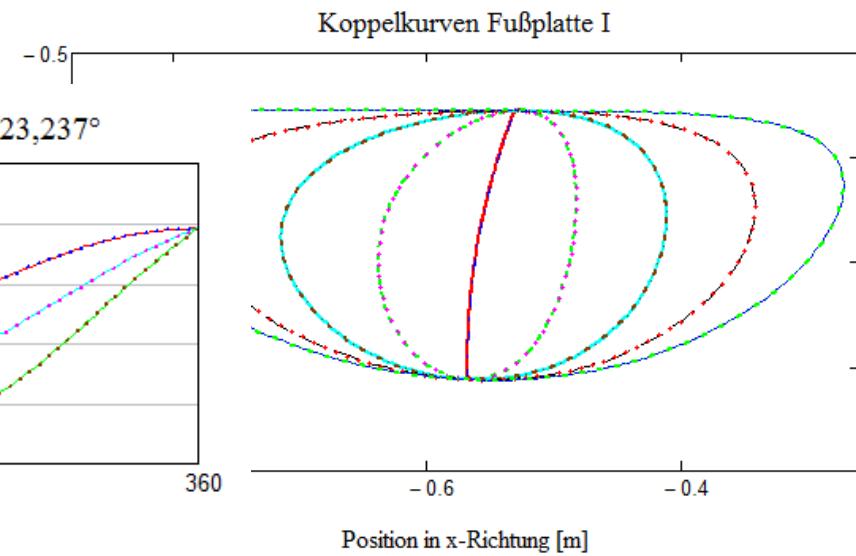
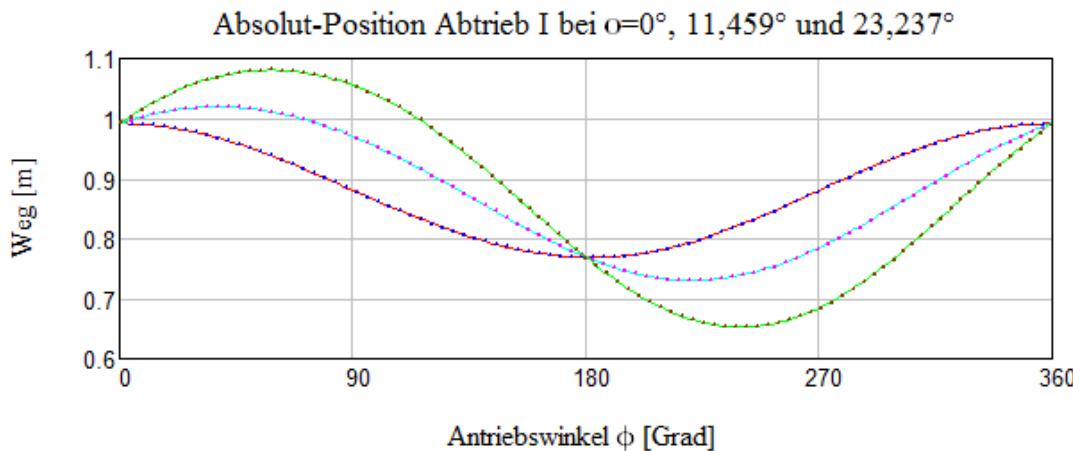


6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Ergebnisdarstellung

Vergleich Ergebnisse Mathcad - Creo

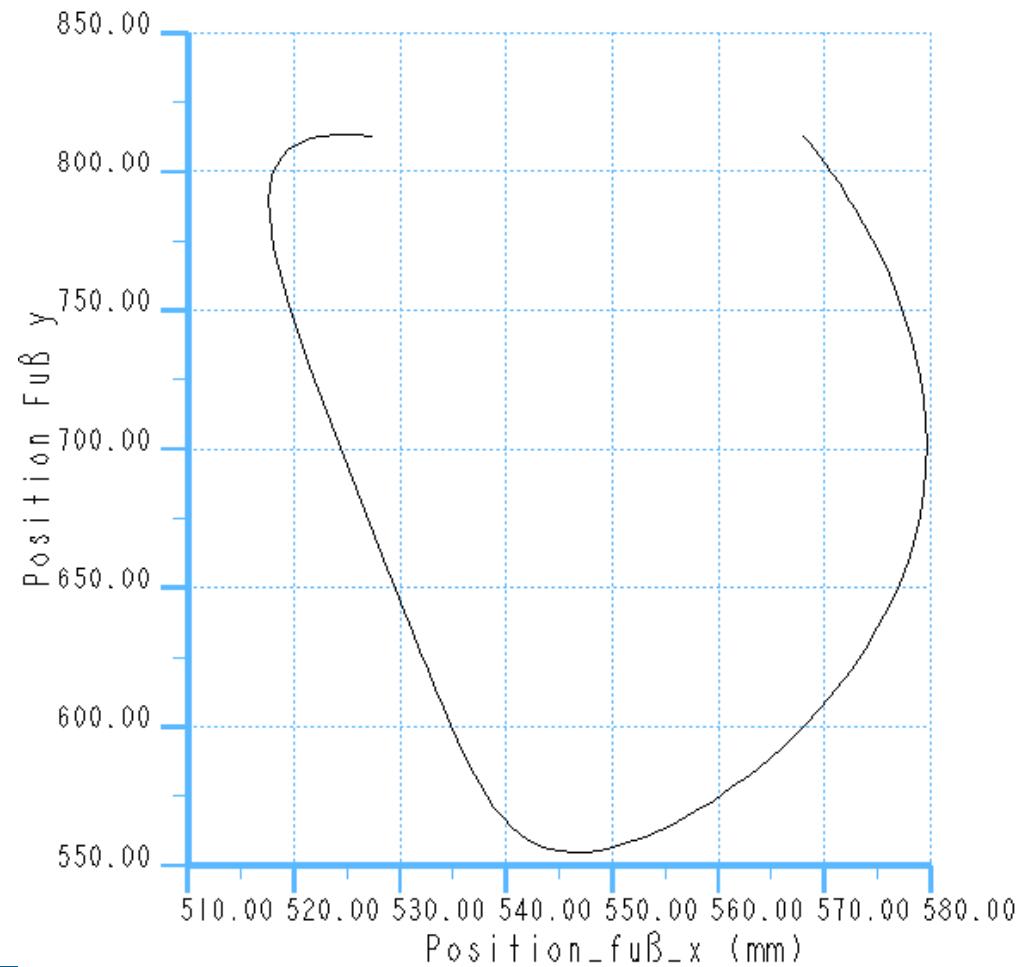


6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Ergebnisdarstellung

Creo – kinetostatische Analyse



6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Ergebnisdarstellung

MANIKIN

Time: 1.11



6. SAXSIM Studentenwettbewerb: 3. Platz

Thema: Kinematische, kinetostatische Analyse eines adaptiven Crosstrainers mit Menschmodell

Zusammenfassung und Ausblick

- Vielzahl an Bewegungen möglich (konstante Schritthöhe von 26cm bei variabler Schrittweite von max. 60cm)
- Abwechslungsreiches Training ohne Gerätwechsel
- Verbesserungspotential bei Variation der Schritthöhe, Erhöhung der maximalen Schrittweite
- Ausgehend von Kraftdaten einer empirischen Studie erneuter Versuch der kinetostatischen Analyse des AMT