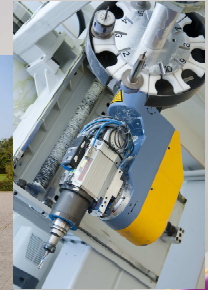


FEM Simulation der Weichteildeformation

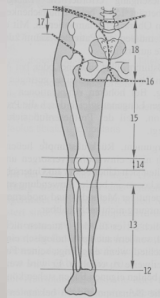
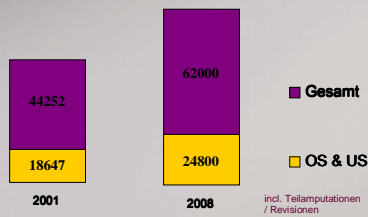
OTM Ferdinand Gottinger

F. Gottinger Orthopädietechnik GmbH
München, Zorneding, Berlin.

IPA Fraunhofer Stuttgart-TU München CAPS-CADFEM-Materialise-EOS-Novell



Amputationszahlen



incl. Teilamputationen / Revisionen

Quelle: AOK-Statistik Schätzung KKH - Allianz

Anforderung an die Prothese

1. Gewichtsaufnahme,
2. Kraftübertragung,
3. Bewegungssteuerung



Problematik im Prothesenbau

1. Das Modell wird statisch und ohne Belastung abgenommen.
2. Der Aufbau der Prothese orientiert sich nicht in der Dynamik.
3. Die speziellen körperlichen Eigenschaften werden anfangs nicht berücksichtigt.
4. Die Auswahl der Gelenksysteme stützt sich auf Erfahrungswerte des Technikers.
5. Stumpfveränderungen können nicht ausgeglichen werden.



Schafttechnik - Oberschenkelamputation

Abformmethode: damals und heute nach Gipsabdruck



GOTTINGER

Schaftechnik - Oberschenkelamputation

Abformmethode: Messtechnik (Gottinger M.A.S)

Distanzen

Umfänge

Winkel

Breiten

ANSYS Conference & 27. CADFEM Users Meeting

GOTTINGER

Vergleich Messen - MRT

Ermittelt	Tuber-Adduktorsehne [cm]	Tuber-Diagonal [cm]	Tuber-Breite m-l [cm]	Tuber-Breite a-p [cm]	Ramuswinkel [°]	Stumpflänge [cm]
Patientin gemessen	9,5	16,6	14	13	30	18,5
MRT bestimmt	9,0	13,4	13,6	10,1	35	19,6

GOTTINGER

Schaftechnik - Oberschenkelamputation

Druckverteilung und Optimierung der Steuerung

Durch den Weichteilmantel um den Femur, entsteht bei Belastung oder dem Einsatz der Hebelkraft eine mehr, oder weniger große Pseudarthrose und damit ein Verlust an effizienter Kraftumsetzung.

ANSYS Conference & 27. CADFEM Users Meeting

GOTTINGER

Datenerfassung MRT

Frau ca. 40 Jahre
seit 10 Jahren amputiert

Mann ca. 40 Jahre
seit 2 Jahren amputiert

Frau ca. 70 Jahre
seit 30 Jahren amputiert

GOTTINGER

Muskelanteil des Stumpf im Schafbereich

Schafteintrittsebene 37,7%

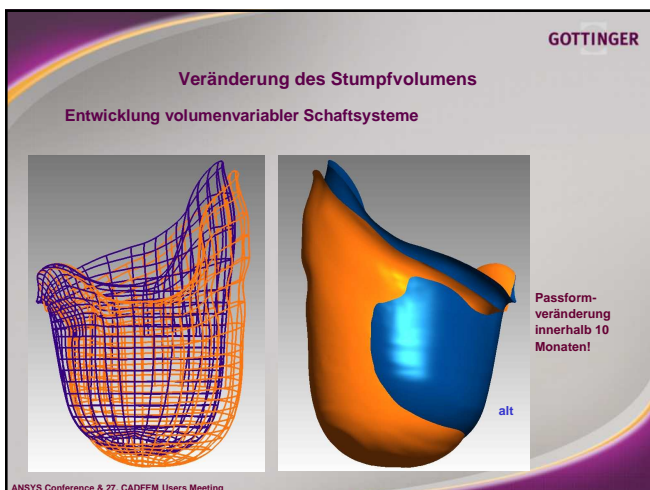
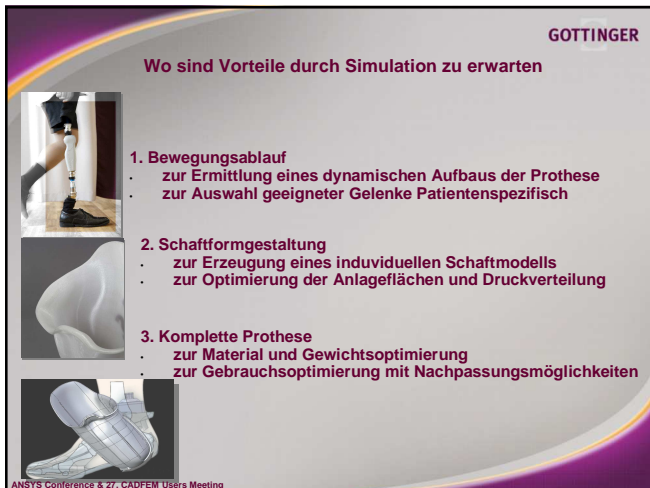
Schafsteuerung 28,5%

Schafende 9,6%

GOTTINGER

Kompression und Deformierung

Die durchschnittliche Volumenreduktion beträgt ca. 21 %



Rapid Prototyping

- ↳ Geringer Materialverbrauch
- ↳ Berechenbare Stabilität
- ↳ Funktionsvielfalt
- ↳ Gleichbleibende Qualität
- ↳ Hohe Funktionalität

- ↳ thermoplastisch
- ↳ verschweisbar
- ↳ flexibel

- ↳ kein Verlust der Modelle
- ↳ Reproduzierbarkeit

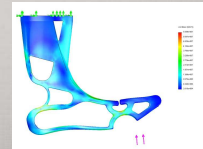


Optimierte Fertigungsverfahren



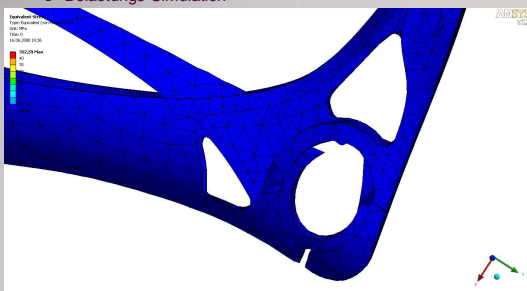
Simulationsgestützte Produktentwicklung erlaubt:

- die Konstruktion auf indiv. Patientenbedürfnisse abzustimmen
- Individuelle Konfiguration und Wandstärken, Belastungsspitzen, Dynamik



Optimierte Fertigungsverfahren

→ Belastungs-Simulation



Biomechanisch konzipiertes, durch Simulation optimiertes, Generatives Fertigungsverfahren.

