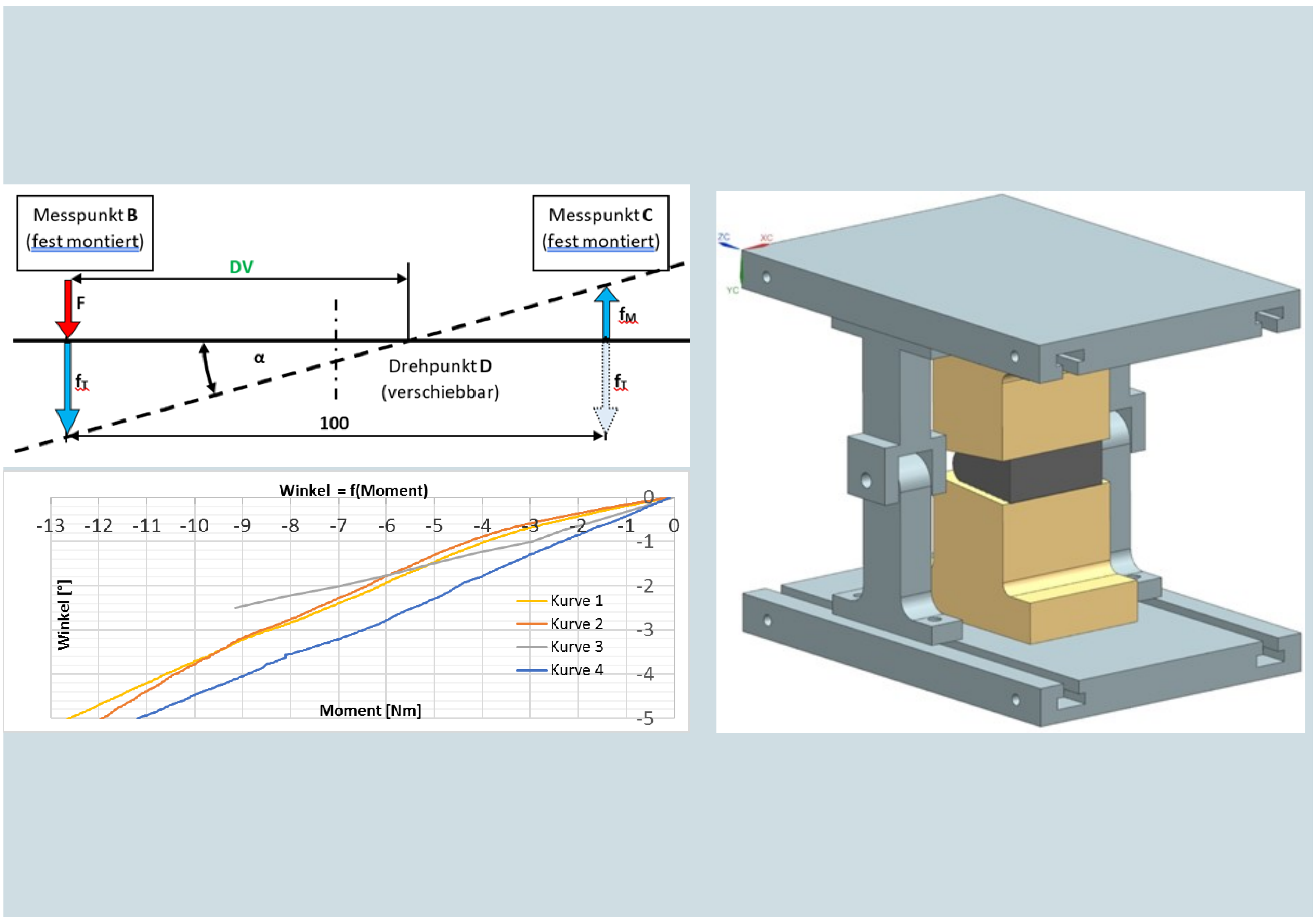


Industrieprojekt Medizintechnik 2017

Analyse—Vorrichtung—Bandscheibenimplantat



Problemstellung

Die Firma privalop—spine AG fertigt Bandscheibenimplantate im 3D-Druck Selective Laser Melting Verfahren. Angesichts der neuen Technologie soll die versteifende Wirkung des Produktes auf ein Wirbelsegmentmodell überprüft und mit einem Konkurrenzprodukt verglichen werden. wird eine Wirbelsegment-Versuchsmodell im Materialprüflabor der HSLU einer Biegebelastung ausgesetzt. Das aufgebrauchte Moment soll demjenigen entsprechen, das auf eine Bandscheibe wirkt während Extension des Wirbelsegments. Für die Versuchsanordnung im Labor sind vereinfachende Systeme- und Testobjekt-bedingte Annäherungen unumgänglich. Dazu wurde im Vorfeld dieses Projekts ein Wirbelsegment-

Versuchsaufbau der Abteilung Maschinentechnik entwickelt. Die Komplexen Knochenstrukturen repräsentieren im Model Sawboneklötze, während die Bandscheibe dem prüfend Implantat entspricht. Ziel ist herauszufinden, inwiefern sich die Wirbelsegmentsteifigkeit vom privalop-Implantat im Vergleich zum Konkurrenzprodukt der Firma DePuy Synthes verhält. Um geeignete Vergleichswerte generieren zu können, bestand die Herausforderung, den Versuchsaufbau bezüglich den Messeinflüsse zu analysieren. Die Schwierigkeit bestand darin die Messeinflüsse mittels vereinfachten Rechenmethoden nachzuweisen.

Lösungskonzept

Als Einstieg ins Projekt wurden die Grundlagen der menschlichen Wir-

belsäule erarbeitet, insbesondere die anatomischen und die biomechanischen Zusammenhänge. Die Bedeutung der kleinsten Funktionseinheit der Wirbelsäule, die dort wirkenden Kräfte und Momenten und der bewegungsumfang der gesunden Wirbelsäulenabschnitte werden erläutert. Anschliessend werden die Konzepte der moderne Bandscheibenprothetik vermittelt. Im Rahmen einer Studienrecherche wurden Referenzdaten bezüglich der Extensionsbelastung eines Wirbelsegments ermittelt. Die Messdaten aus dem Labor mussten in einem ersten Schritt in ein Drehmoment-Winkelausschlagkurve umgerechnet werden. So war ein Vergleich mit den Referenzdaten möglich. Aufgrund des schwierigen Verformungsverhalten

des Wirbelsegments mussten ausserdem geeignete Annahmen getroffen werden. diese ermöglichten die Berechnung der Drehmoment-Winkelkurven und deren Vergleich der getesteten Implantate. Des weiteren konnten nachgewiesen werden, dass der Drehpunkt während dem Versuch wandert. Aus den gewonnen Erkenntnissen wurden im CAD ein modifizierter Versuchsaufbau gezeichnet.

Thomas Fritschi

Betreuer:
Prof. Dr. Caarsten Haack
Institut für Maschinen- und
Energietechnik IME
CC Mechanische Systeme