



**Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet**

**Silas Zurschmiede
Dr. Ing. Carsten Haack
DePuy Synthes GmbH
Dipl. Ing. FH Roland Kost
Produktentwicklung & Industriedesign**

Entwicklung eines Hilfsmittels für Bandscheibenchirurgie

Ausgangslage

Ein Retraktor ist ein Operationshilfsmittel, um Weichteile wie Muskeln, Bänder oder Fettgewebe zu spreizen und dem Chirurgen einen sicheren Zugang zur Operationsstelle, z.B. Wirbelsäule, zu gewährleisten. Bei jährlich einer Million Bandscheibenversorgungen weltweit werden aufwändige Retraktoren verwendet und treiben Kosten auf Hersteller- und Anwenderseite in die Höhe. Diese Instrumente generieren einen grob invasiven Zugang, was längere Heilungsphasen, grössere Narben und Hautirritationen auslöst und bei immer kleiner werdenden Implantaten überdimensioniert und nicht mehr auf dem neusten Stand der Technik ist.



Abb. 1: Bestehender Retraktor

Vorgehen

In einer ersten Phase wurden die bestehenden Retraktoren und deren Indikationen analysiert. Interviews mit Experten und Ärzten lieferten Informationen bezüglich Anforderungen und Wünschen. Alle Informationen bezüglich Markt, Wirbelsäulenchirurgie, Operationstechnik und deren Schwierigkeiten, Wünsche und Ziele der Wirbelsäulenabteilung, Kräfte und Belastungen, sowie Fertigungsmöglichkeiten wurden zusammengetragen. Aus den gewonnenen Daten wurde ein Lasten- und Pflichtenheft erstellt, welches mit den Fachexperten aus der Wirbelsäulenabteilung besprochen wurde. In der zweiten Phase wurden Lösungsentwürfe zur Funktion und Gestaltung des neuen Eröffnungsinstrumentes gesucht, beurteilt und auf dem CAD umgesetzt. Nebst der Definierung des Materials und der Fertigung wurden alle notwendigen Berechnungen gemacht und Prototypen hergestellt. In einem Anatomielab beurteilten Ärzte die Grundidee und die Funktion, was weitere Aufschlüsse für

die Weiterentwicklung gab. Diese neuen Erkenntnisse wurden in einer weiteren Designoptimierung integriert und zu einem finalen Prototyp umgesetzt.



Abb. 2: Prototypentest im Anatomielab

Ergebnis

Das Endresultat war ein neuer „Expandable Surgical Tube“ mit innovativer Spreiztechnik, welcher minimal invasive (kleinst mögliche Hautinzision) und Single-Use (Einweggebrauch und somit kostengünstig) Anforderungen aufweist und in der Wirbelsäulenchirurgie bei Bandscheibenvorfällen und Facettengelenkersätzen eingesetzt werden kann. Die Kräfte zur Weichteilspreizung und die entstehenden Reaktionskräfte im System wurden berechnet und durch Messungen verifiziert. Das Fertigungskonzept ist realisierbar und kostengünstig. Die Herstellungskosten betragen noch maximal 1 % im Vergleich zu anderen noch marktaktiven Retraktoren. Dem Kunden entfallen durch das Single-Use Konzept nebst Arbeitsaufwand, wie Sterilisationsarbeiten und Aufbereitung auch die damit verbundenen Kosten. Das Tube-Konzept wird firmenintern besprochen und eine mögliche Realisation des neuen Systems geprüft. Die Patente sind angemeldet und somit wurden die Ideen bereits geschützt.



Abb. 3: Neues Design des „Expandable Surgical Tube“