

Entwicklung eines austauschbaren Signalübertragungssystems

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Jörn Justiz, Adrian Sallaz, Roman Amrein

Experte: Dr. Thilo B. Krüger (inomed Medizintechnik GmbH)

Industriepartner: BienAir Surgery SA, Le Noirmont; inomed Medizintechnik GmbH, Emmendingen

Bei Operationen in der Neuro- und Hals-Nasen-Ohrenchirurgie besteht beim Einsatz von Bohrsystemen eine erhöhte Gefahr für die Schädigung von Nerven. Damit diese frühzeitig detektiert werden und der Chirurg sein operatives Vorgehen anpassen kann, wird ein spezielles Verfahren zur Erkennung von Nerven während der Operation verwendet, das sogenannte Neuromonitoring. Ziel dieser Arbeit ist die Weiterentwicklung eines Bohrsystems mit integriertem, kontinuierlichem Neuromonitoring.

Ziele

Für ein kontinuierliches Neuromonitoring muss ein Impulssignal auf den Bohrer geleitet werden. Dafür soll eine Einwegkomponente konstruiert werden, welche schnell, einfach und sicher vor einer Operation ausgetauscht werden kann. Die Zuverlässigkeit sowie die Qualität der Signalübertragung des Stimulationspulses auf den Bohrer muss dabei immer gewährleistet sein. Das Handling wie auch die Signalübertragungsqualität sollen mit einem Prototyp auf einem extra dafür entwickelten Testaufbau überprüft werden. Zusätzlich soll der Verschluss des Bohrers optimiert werden, um ein schnelleres Öffnen und Verschiessen zu ermöglichen.

Materialien und Methoden

Basierend auf der Detailstudie sowie der Konzepterstellung für das austauschbare Signalübertragungssystem, konnten mit dem 3D-Drucker bereits erste Funktionsmuster zur besseren Analyse ausgedruckt werden. Nach der Auswahl des vielversprechendsten Konzepts wurde dieses weiter optimiert, um eine ideale Handhabung der Einwegkomponente zu erreichen. Für den Verschlussmechanismus wurde das beste Konzept ausgewählt, mit dem 3D-Drucker als Funktionsmuster ausgedruckt und optimiert. Nach der Anpassung auf das bestehende Bohrsystem, wurden

beide Systeme industriell gefertigt. Für die Zulassung als Medizinprodukt ist das Einhalten der konstruktiven Normen von grosser Bedeutung und wurde deshalb bei der Konstruktion besonders beachtet. Die Funktion und die Signalübertragungsqualität wurden unter Extrembedingungen bei 80 000 Umdrehungen pro Minute und überhöhter Einsatzzeit getestet. Dabei wurde jeder einzelne Stimulationsimpuls gemessen und anschliessend mit Matlab ausgewertet.

Ergebnisse

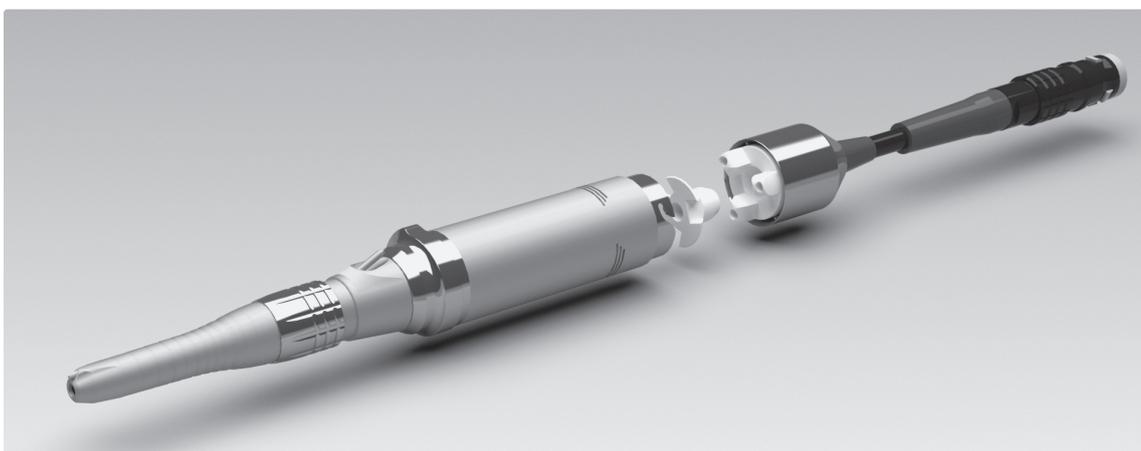
Mit den ersten Funktionsmustern konnte eine gute Simulation und Analyse des Signalübertragungssystems sowie der Verschlusskappe erreicht werden. Die Testergebnisse bei Extrembedingungen sind sehr positiv ausgefallen. Die Entwicklung eines praxisnahen Prototyps für das gesamte System sollte bis zum Ende der Arbeit erreicht werden können.

Ausblick

In einem nächsten Schritt soll die Zulassung und Prüfung als medizintechnisches Produkt erarbeitet werden. Sind für eine Zulassung Änderungen notwendig, so sind diese zu tätigen. Anschliessend muss die Produktion der Komponenten untersucht und entsprechend optimiert werden, um eine serienreife und kostengünstige Herstellung zu erreichen.



Sascha David Tschabold
s.tschabold@gmx.ch



Das RAPIDO Bohrsystem mit Bajonettverschluss und dem Signalübertragungssystem.