

Entwicklung eines Testaufbaus für ein medizinisches Hochgeschwindigkeitsbohrsystem

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

Betreuer: Prof. Dr. Volker M. Koch, Adrian Sallaz

Experte: Andreas Waldmann (Swisstom AG)

Bei Operationen am Menschen werden Bohrer verwendet die mit bis zu 80'000 U/Min drehen. Ein solches Bohrsystem muss ausreichend getestet werden bevor es auf dem Markt angeboten werden kann. Um diese Tests angenehm und zielführend durchführen zu können, ist ein anspruchsvolles Testsystem nötig.

1

Ziele

Verschiedene Bohrer sollen positionsgenau und mit einer hohen Wiederholgenauigkeit auf dem Testaufbau eingespannt werden können. Dabei sollten die Vibrationen, die von den Bohrern ausgehen, nicht auf den Testaufbau übertragen werden, so dass während dem Testen so wenig Lärm wie möglich entsteht. Im Optimalfall kann der Testaufbau im Labor verwendet werden, ohne die anderen Arbeitenden zu stören. Das Prinzip des Testsystems war vorgegeben: Der Bohrer wird fest eingespannt. Über dem Bohrer befindet sich eine Plattform, die in der X-, Y- und

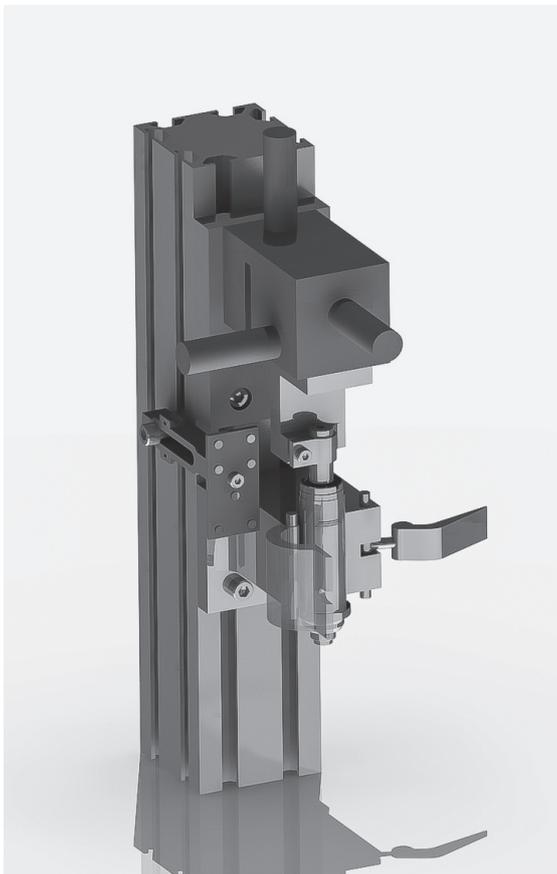
Z-Richtung im Hundertstelmillimeter genau verschoben werden kann.

Vorgehen

Anhand einer Detailstudie zum gegebenen Prinzip wurde ein erster Prototyp des Testsystems entwickelt. Um den Prototypen zu testen, musste zuerst ein Mikrokontroller programmiert werden. Dieser erlaubt es, über die Steuerungseinheit des Bohrsystemherstellers, den Bohrer mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten drehen zu lassen. So können die gewünschten Tests präzise durchgeführt werden. Die ersten Tests zeigten, dass dieser Prototyp alle Anforderungen bis auf die Verhinderung der Übertragung von Vibrationen erfüllte. In einer nächsten Detailstudie für die Spannvorrichtung des Bohrers wurden neue Ideen für eine präzise Einspannung und gleichzeitige Verhinderung der Vibrationsübertragung verglichen. Die anschliessend gewählte Einspannvariante ist so konzipiert worden, dass der Bohrer ohne auseinander genommen zu werden von vorne in den Testaufbau eingespannt werden kann. Dies führte zu einem lärmärmeren, aber weniger genauen System. Dennoch ist die Genauigkeit ausreichend, weshalb diese Lösung gewählt wurde. Um den unvermeidbaren Lärm des Bohrers zu dämmen, wurde eine Plexiglkuppel über das ganze Testsystem gestülpt. Mit dem Testaufbau wurden schliesslich Testdurchläufe gemacht, um die Schwachstellen des Bohrsystems zu finden und auszubessern.



Luca Andrea Sahli
lsahli@gmx.ch



Das Testsystem: Unten der Bohrer, der bereit zum Einspannen ist und oben die bewegliche Plattform.

Ergebnisse

Der Testaufbau ist voll funktionsfähig und ermöglicht ein wiederholgenaues Testen und folglich eine Verbesserung des Bohrsystems. Der beim Testen entstehende Lärm konnte sehr stark reduziert werden. Die Vibrationen des Bohrers werden kaum mehr auf den Testaufbau übertragen. Durch diese Trennung des Bohrers vom Testaufbau wird der Testaufbau nicht mehr in lärm erzeugende Schwingungen versetzt. Im Programm für den Mikrokontroller können verschiedene Testdurchläufe in wenigen Minuten erstellt und dann durchgeführt werden.