

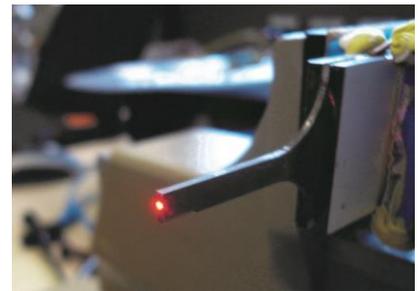
Ultraschallskalpelle für die Laparoskopie

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird die Weiterentwicklung von Ultraschallskalpellen betrachtet. Ultraschallskalpelle, welche bereits im Einsatz sind, sind für gewisse Operationen zu gross und dadurch zu unpräzise. Mit Hilfe von bereits bestehenden Prototypen werden verbesserte Ultraschallskalpelle entwickelt und hergestellt. Diese bestehen aus einem Titanhorn, an welchem oben und unten Piezokeramiken angebracht werden, um das Horn in eine longitudinale Schwingung zu versetzen. Zusätzlich werden für zukünftige Projekte Halterungskonzepte mit CAD entwickelt. Die bestehenden sowie die selber hergestellten Skalpelle werden durch Impedanzmessungen und Laser-Doppler-Vibrometrie charakterisiert. Durch die Impedanzmessungen mit einer gegebenen Generator-Box und dazugehöriger LabView-Software können die Resonanzfrequenzen festgestellt werden, bei welchen die Skalpelle die Eigenschaft erhalten, durch longitudinale Schwingungen der Klinge Gewebe zu schneiden und zu koagulieren. Die erreichten Auslenkungen wurden mit einem Laser-Doppler-Vibrometer gemessen. Im Vergleich zu bisherigen Prototypen wurden die piezoelektrischen Aktuatoren symmetrisch auf das Titanhorn geklebt. Zudem wurde ein akustisch leitfähiges Titan verwendet. Es wurde festgestellt, dass Resonanzen mit hoher Güte und Auslenkungen mit mehr als 30 μm erreicht werden können. Bei hohen Leistungen um 4-5 W genügt die Klebeverbindung zwischen Piezoplaten und Titanhorn nicht, die entsprechende Leistung zu übertragen. Als Folge davon werden die Ultraschallskalpelle nach kurzer Zeit bei hoher Leistung unbrauchbar, da durch Veränderungen an der Klebeschicht ein Kurzschluss zwischen einer Piezoelektrode und dem Titanhorn entsteht. In der Zukunft muss eine Methode entwickelt werden, die Piezoplaten so aufzukleben, dass ein solcher Kurzschluss langfristig verhindert werden kann. Dies könnte durch die Verwendung alternative Klebstoffe oder mittels vorgängiger Oberflächenbehandlungen unter Zuhilfenahme eines Vakuumofens geschehen, in welchem der Klebstoff aushärtet.

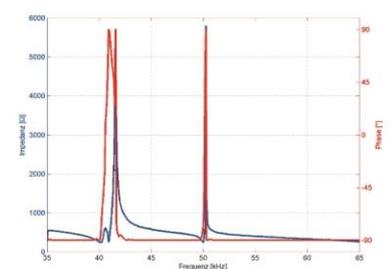


Diplomierende
Dominic Lukic
Kurian Mulavarikkal

Dozent
Jürgen Burger



Laserfokus auf die Skalpellspitze bei der Auslenkungsmessung mit dem Laser Doppler Vibrometer



Impedanz- und Phasenkurven für die Bestimmung der Resonanzen eines Skalpells