

Test Setup Zahnimplantat

Bei zweiteiligen Zahnersatzprothesen wird die Leckagedichtigkeit zwischen Abutment und Implantat stark diskutiert. Grund dafür ist, dass Molekularleckage unter anderem Entzündungsreaktionen hervorrufen können, welche den Erfolg des Implantates kompromittieren. Um diese Leckagedichtigkeit zu evaluieren wird an dem ZHAW Biomechanics Laboratory ein Verfahren angeboten, welches eine Vakuum Entspannung misst. Dieses Verfahren hat das Potential eine grosse Auswahl verschiedener Verbindungsdesigns zu testen. Die Möglichkeit Leckagen im unteren Bereich des Spektrums präzise zu erfassen, ist jedoch begrenzt.

Mit dem Vorwissen des Vakuum Testverfahrens wurde der relevante Leckvolumenstrom zwischen 1.18 und 106.6 mm³/s geschätzt. Eine neue Einheit soll nun den unteren Bereich besser abdecken. Diese Arbeit beinhaltet die Installation, die ersten Messungen, die Auswertung sowie die Diskussion der aufgezeichneten Daten.

Mit dem Ziel eine reproduzierbare Leckage zu entwerfen wurde eine Reihe von Durchflussrechnungen gemacht. Anhand dieser Resultate wurden 25 verschiedene 'Test Samples' entworfen. Die optimalen Regelparameter wurden mit Hilfe von 3 dieser 'Test Samples' in einer Parameterstudie ermittelt. Eine Auswahl von 7 dieser 'Test Samples' wurde unter verschiedenen Druckbelastungen mit denselben PID Parametern, vermessen. Mit Matlab wurde die Präzision und die Stabilität von jeder Sample-Druck Kombination analysiert. Um die Fähigkeit der Einheit zu bewerten wurde die prozentuale Differenz und Standardabweichung der Druckmesswerte in Relation zu ihrem Sollwert ausgewertet.

Die ausgewerteten Daten zeigen, dass Druckwerte zwischen 200 und 2000mbar, sowie Leckagevolumenströme innerhalb 0.2 und 10 mm³/s für die besten Rahmenbedingungen sorgen (<math>\pm 1\%</math> durchschnittliche Abweichung, <math>10\%</math> STD zwischen Messwert und Sollwert). Alle ausgewerteten Daten wurde in einer 'Utility Map' visualisiert, welche über die Leistung der Einheit Auskunft gibt.

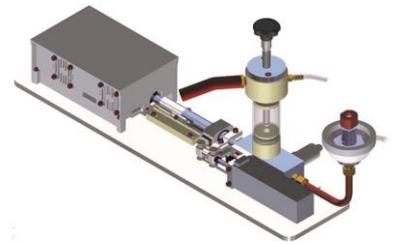
Während den Messungen traten zwei Phänomene auf, welche adressiert werden müssen. Ein initialer Überschwinger durch das Losbrechmoment des Motors und des Zylinders war klar zu verzeichnen. Ebenfalls fiel auf, dass Messungen an kleinen Durchmessern (zwischen aber nicht limitiert auf 0.01mm bis 0.02mm) Anzeichen für Verstopfungen zeigten.

Die ausgewertete Leistung erfüllt die anfängliche Zielsetzung das Spektrum am unteren Ende zu erweitern (von 1.18 auf 0.2 mm³/s). Die klinische Validität dieser Methode muss noch analysiert werden.

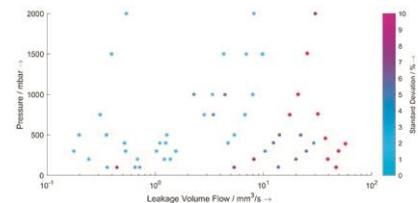


Diplomierende
René Schlatter
Remo Silvio Tarreggetta

Dozent
Daniel Baumgartner



3D Rendering der Einheit mit welcher die Leckage gemessen wurde.



Eine «Utility Map» welche die Leistung (eingefärbt anhand der zugehörigen Standardabweichung) in Abhängigkeit des Leckagevolumenstromes und des durchschnittlichen Druckes zeigt.