



Diplomand Rohrer Sven
Dozent Dipl. Ing. FH Lanter Joshua
Projektpartner Institut IME, CC Mechanische Systeme
Experte Dipl. Ing. FH Dubach Roger
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Prüfstand für Piezoantriebe

Ausgangslage

Die Reinigung der Zahnzwischenräume kann eine Herausforderung sein, da herkömmliche Zahnbürsten nicht effektiv an die Bereiche zwischen den Zähnen gelangen. Dadurch können Plaque und Speisereste in den Zwischenräumen verbleiben und zu Karies oder Zahnfleischerkrankungen führen. Das tägliche Reinigen der Zahnzwischenräume mit Zahnseide oder Interdentalbürsten ist mühselig und zeitintensiv. Um diese Problematik zu lösen, soll ein interdisziplinäres Team bestehend aus Fachleuten der Hochschule Luzern, der Fachhochschule Nordwestschweiz, der Universität Zürich und der Firma Curaden AG im Rahmen eines Innosuisse-Projektes ein Gerät zur Zahnreinigung entwickeln. Dieses Gerät soll mit einem Piezo-Aktor angetrieben werden (Abb. 1). Dieser Piezo-Aktor regt eine Reinigungsspitze in dem Frequenzbereich von 250 Hz bis 40 kHz an. Ziel dieser Bachelor-Thesis war es, einen Messaufbau zu entwickeln und zu bauen, mit dessen Hilfe die Frequenz und die Amplitude der Reinigungsspitze untersucht werden kann.

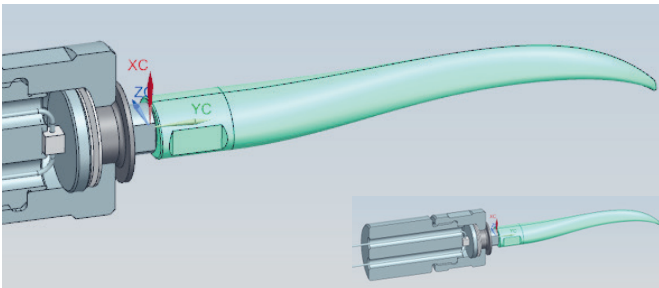


Abb. 1: Dentalreinigungsggerät, welches mit einem Piezo Aktor angetrieben wird

Vorgehen

Das Vorgehen bei dieser Arbeit lässt sich in vier Phasen aufteilen. In der ersten Phase wurde eine vertiefte Recherche durchgeführt. Der Fokus dieser Recherche lag auf der Funktionsweise von piezoelektrischen Elementen und der Wegmessung bei hohen Anregungsfrequenzen. Die nächste Phase war

die Konzeptphase, in dieser wurde mit Hilfe eines morphologischen Kastens ein Lösungskonzept erarbeitet. Anhand dieses Konzeptes wurde mit Siemens NX ein 3D-Modell erstellt. In der anschließenden Realisierungsphase wurde dieser Messaufbau gebaut und in Betrieb genommen. In der letzten Phase des Projektes wurden erste Tests durchgeführt. Zusätzlich wurde der Aufbau mit einer FEM-Analyse auf sein Schwingverhalten untersucht.

Ergebnis

Das Herzstück des fertigen Messaufbaus ist der Wegmesssensor. Bei diesem Sensor handelt es sich um einen Triangulations-Laserwegmesssensor. Dieser Sensor hat eine Abtastrate von rund 400 kHz und eine Reproduzierbarkeit von 20 nm. Befestigt ist dieser an einer Normprofilsäule, welche auf einer Aluminiumgrundplatte befestigt ist. Das Dentalreinigungsgerät ist in einer Aufspannvorrichtung eingespannt, welche sich örtlich verschieben und schwenken lässt (Abb. 2). Bei der Untersuchung mittels FEM-Simulation wurde festgestellt, dass die Schwingungen, welche an den Aufbau weitergegeben werden, das Messresultat nicht merklich beeinflussen sollten.

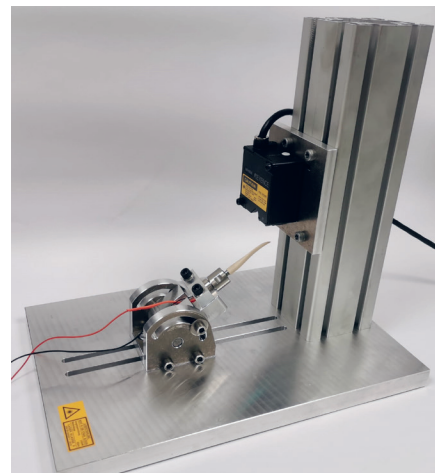


Abb. 2: Messaufbau mit eingespanntem Dentalreinigungsggerät