

Periodontal tissue assessment with OCT

Optik / Betreuer: Prof. Christoph Meier, Christoph Höschele
Experte: Stefan Gloor

Über 90 Prozent der über 30-jährigen leiden unter parodontaler Erkrankung. Solche Erkrankungen können den Zahnapparat stark beschädigen und sogar zum Zahnverlust führen. Neue Behandlungen versprechen das schützende Saumepithel weitgehend zu reparieren, um Bakterien von der Zahnwurzel fern zu halten. Bisher gibt es noch kein Messgerät, welches geeignet wäre, klinische Messungen durchzuführen, um die Fortschritte der angestrebten Behandlungsziele bewerten zu können.

Technik

Die optische Kohärenztomographie basiert auf dem Prinzip der Weisslichtinterferometrie. Der einfache Aufbau eines Interferometers, in diesem Fall meistens ein Michelson-Interferometer, ermöglicht es, die Laufzeiten eines Signals miteinander zu vergleichen und somit sehr genaue Distanzen zu messen. Bestrahlt werden die Proben mit einer breitbandigen Laserquelle. Diese Lichtquelle besitzt eine sehr geringe Kohärenzlänge.

Das Michelson-Interferometer besteht aus zwei verschiedenen Armen. Liegt der optische Weglängenunterschied der beiden Arme innerhalb der Kohärenzlänge, treten Interferenzen aller Wellenlängen auf, welche mittels Spektrometer gleichzeitig gemessen werden können. Die inverse Fouriertransformation des gemessenen Signals beinhaltet jegliche Informationen über die Tiefenstruktur der Probe.

Vorgehen

An bereits vorhandenen OCT Systemen wurden verschiedene Messungen an Proben und «in vivo» an Probanden durchgeführt. Verschiedene Parameter sind berechnet worden, um möglichst tief in das Gewebe der Gingiva (Zahnfleisch) «sehen» zu können. In der Praxis gelang es bisher noch nicht, die Zahnoberfläche unter

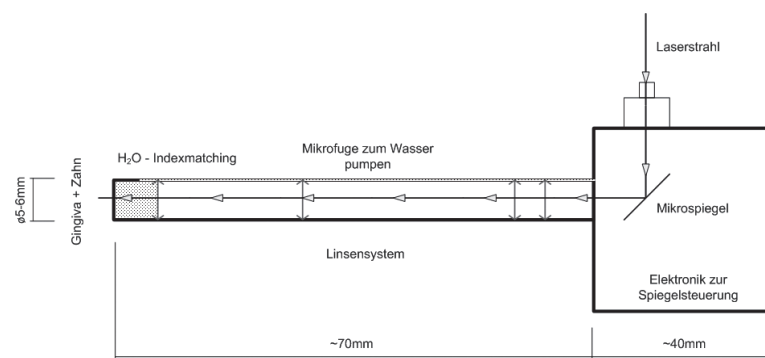
einem 2 Millimeter dicken Zahnfleisch zu erkennen. Einige Veränderungen, welche ohne grösseren Aufwand direkt an einem der OCT Systemen durchgeführt werden konnten, erzielten bereits positive Ergebnisse. Es wurden theoretische Werte errechnet, um einen neuen, für die Anwendung optimalen Aufbau zu realisieren.

Resultate

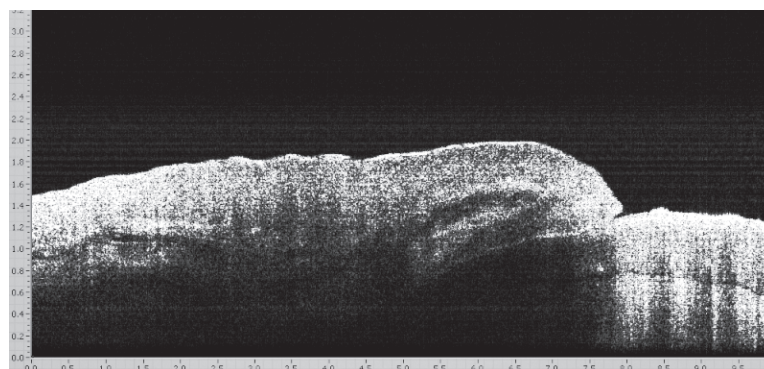
Anhand der erlernten Theorie und den gewonnenen Kenntnissen über die Penetrationstiefe in Abhängigkeit verschiedener Parameter konnten genügend Informationen gesammelt werden, um ein Konzept für einen Endoskop ähnlichen Messkopf auszuarbeiten.



Kai Bachofner



Konzept des Messkopfes



Gingiva und Zahn aufgenommen mit OCT