

Aus der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Abteilung für Parodontologie
in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Universität Würzburg
Leiter: Prof. Dr. med. dent. Ulrich Schlagenhaut

**Einfluss von elektrischen Feldern auf die Effektivität der mechanischen
Entfernung von *Streptococcus sanguinis* Biofilmen**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität
zu
Würzburg

vorgelegt von
Franz-Gregor Schmid
aus Marktredwitz

Würzburg, Dezember 2005

Referent: Prof. Dr. med. dent. U. Schlagenhauf
Koreferent: Prof. Dr. Ing. R. Thull
Dekan: Prof. Dr. med. G. Ertl

Tag der mündlichen Prüfung: 30.03.2006

Der Promovend ist Zahnarzt

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Problemstellung	1
1.1	Definition und Bedeutung von Biofilmen	1
1.2	Struktur und Aufbau von Biofilmen	2
1.3	Mechanismus der Plaquebildung	3
1.4	Die besondere Resistenz von Biofilmen	4
1.5	Ablösungs- und Zerstörungsmöglichkeiten von oralen Biofilmen	6
2.	Ziel der Studie	8
3.	Material und Methode	9
3.1	Methode	9
3.1.1	Übersicht Versuchsaufbau	9
3.1.2	Versuchsgrundlagen	10
3.1.2.1	Modifikation der Handinstrumente	10
3.1.2.2	Herstellung der Probenkörper	11
3.1.2.3	Schaltkreis der Versuchsanordnung	12
3.1.3	Vorversuche	12
3.1.3.1	Wachstumsversuche	12
3.1.3.2	Unterschiedliche Parameter	13
3.1.3.3	Konditionierungswege der Probenkörper	15
3.1.3.4	Rohdatennahme und Mikroskopauswertung	16
3.1.4	Versuche	18
3.1.4.1	Vorkulturen	18
3.1.4.2	Inkubation der Probenkörper	18
3.1.4.3	Mechanische Entfernung des Biofilms	18
3.1.4.4	Konditionierung der Probenkörper	20
3.1.5	Auswertung	21
3.1.5.1	Rohdatennahme, Mikroskop	21
3.1.5.2	Statistik	21

3.2	Material- und Gerätelisten	22
3.2.1	Bakterienstämme	22
3.2.2	Geräte	23
3.2.3	Verbrauchsmaterialien	24
3.2.4	Chemikalien	25
4.	Ergebnisse	26
4.1	Einfluss von unterschiedlich starken elektrischen Feldern auf die Biofilmbablösung	26
4.2	Einfluss der Polung auf die Biofilmbablösung	30
4.3	Einfluss des Instrumentendesigns auf die Biofilmbablösung	33
4.4	Einfluss der Bekratzungszeit auf die Biofilmbablösung	35
4.5	Einfluss des Spülmediums auf die Biofilmbablösung	37
5.	Diskussion	39
5.1	Materialien	39
5.1.1	Titan als Oberfläche für bakterielle Besiedlung	39
5.1.2	Farbstoff	40
5.2	Methode	41
5.2.1	Biofilmmodell	41
5.2.2	Versuchsaufbau	42
5.2.3	Auswertung	43
5.3	Ergebnisse	44
5.3.1	Vorversuche	44
5.3.2	Versuche	45
5.3.2.1	Der Einfluss des elektrischen Feldes	45
5.3.2.2	Der Einfluss verschiedener Behandlungsinstrumente	47
5.3.2.3	Der Einfluss der Bekratzungszeit	48
5.3.2.4	Der Einfluss des Spülmediums	48

6.	Zusammenfassung	50
7.	Literaturverzeichnis	52
8.	Anhang	63
8.1	Photos Methode	63
8.2	Photos Biofilm	67

Danksagung

Lebenslauf