

**Untersuchungen zur Kariesprävention in einem
biofilmbasierten In-vitro-Modell –
Validierung an Beispielen innovativer Präventionsmaßnahmen nach
Monoinfektion mit *Streptococcus mutans***

Habilitationsschrift
zur Erlangung der Lehrbefähigung
für das Fach

Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde;
Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Herrn Dr. med. dent. Rainer Seemann

geboren am 12. Feb. 1966 in Kirchspiel Garding

Dekan: Prof. Dr. med. Martin Paul

eingereicht: 18. Februar 2005
abgeschlossen: 21. November 2005

Gutachter: 1. Prof. Dr. M. Hannig, Homburg
2. Prof. Dr. T. Attin, Göttingen

Für Birte, Hjördis und Thorkild

Inhalt

1 Einleitung und Problemstellung	7
2 Literaturübersicht	9
2.1 Kariesätiologie	9
2.1.1 Substrat und Zeit	10
2.1.2 Mikroorganismen und Plaquebildung	11
2.1.3 Wirtsfaktoren	20
2.2 Präventionsstrategien	24
2.2.1 Plaquekontrolle	25
2.2.2 Ernährungslenkung.....	26
2.2.3 Fluoridierung	27
2.2.4 Fissurenversiegelung	29
2.3 Potenzielle zukünftige Präventionsstrategien	34
2.3.1 Approximale Versiegelung	34
2.3.2 Immunisierung	35
2.3.3 Replacement-Therapie	37
2.3.4 Antiadhäsive Therapie	37
2.4 Möglichkeiten der Kariesforschung	41
2.4.1 In-vivo-Forschung	41
2.4.2 Tierversuche.....	42
2.4.3 In-vitro-Forschung	43
3 Ziele und Fragestellungen	49
3.1 Konkrete Fragestellungen.....	50
4 Material und Methode	53
4.1 Aufbau des In-vitro-Kariesmodells	53
4.1.1 Reaktionsgefäß.....	54
4.1.2 Medien.....	55
4.2 Keime.....	55
4.3 Testung karieshemmender Substanzen.....	56
4.4 Vorversuche.....	56
4.5 Erzeugung kariöser Läsionen.....	57
4.6 Darstellung des Biofilms mit Hilfe der Transmissionselektronenmikroskopie ..	58
4.7 Messung der Demineralisationstiefe	60
4.8 Mikrobiologische Untersuchungen	61
4.9 Anwendungen.....	62
4.9.1 Fissurenversiegelungen (Pilotstudie)	62
4.9.2 Fissurenversiegelung mit selbststützendem Adhäsivsystem	64
4.9.3 Approximale Versiegelungen	66
4.9.4 Karieshemmung durch Fluorid und Glykane	70
4.10 Tierversuche	72
4.10.1 Tiere und Untersuchungsgruppen	72
4.10.2 Kariesbestimmung	73
4.10.3 Plaquebestimmung	75
4.11 Finanzielle Förderung der Arbeiten	76
4.12 Statistische Aufbereitung der Daten.....	76

5	Ergebnisse.....	77
5.1	Erzeugung kariöser Läsionen	77
5.1.1	Plaque	77
5.1.2	Primärkaries.....	78
5.1.3	Sekundärkaries	79
5.1.4	Reproduzierbarkeit	79
5.2	Anwendungen.....	80
5.2.1	Fissurenversiegelungen (Pilotstudie)	80
5.2.2	Fissurenversiegelungen mit selbststänzendem Adhäsivsystem	81
5.2.3	Approximale Versiegelungen	82
5.2.4	Karieshemmung durch Fluorid und Glykane.....	87
5.3	Tierversuche	88
5.3.1	Plaque	88
5.3.2	Karies	89
5.4	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	95
6	Diskussion der Anwendung des In-vitro-Kariesmodells.....	97
6.1	Erzeugung kariöser Läsionen	97
6.2	Fissurenversiegelungen.....	98
6.3	Approximale Versiegelung.....	102
6.4	Karieshemmung durch Glykane.....	105
6.5	Tierversuche	108
7	Übergreifende Diskussion	111
7.1	Schlussfolgerungen.....	117
8	Zusammenfassung.....	119
9	Abstract	121
10	Literaturverzeichnis	123
11	Anhang	181
11.1	Abkürzungsverzeichnis	181
11.2	Danksagung.....	183