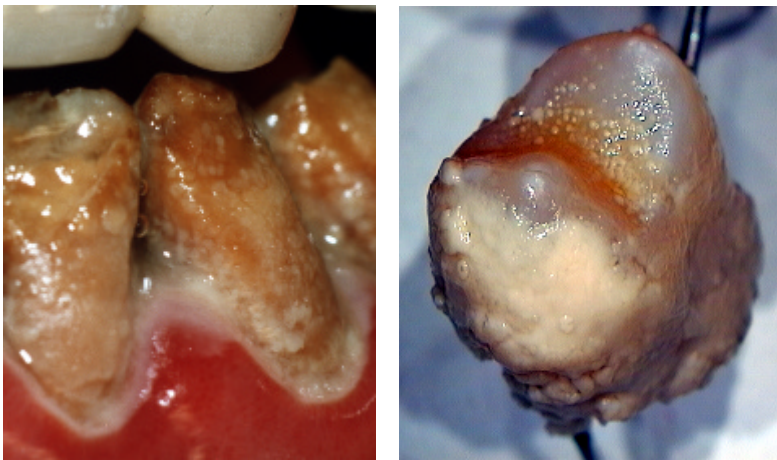


## 5 Ergebnisse

### 5.1 Erzeugung kariöser Läsionen

#### 5.1.1 Plaque

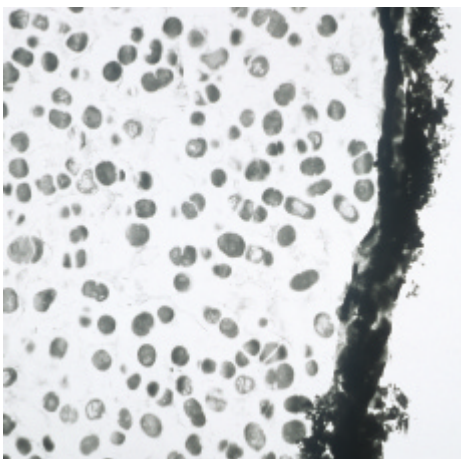
Zwei Tage nach erfolgter Inokulation mit *S. mutans* zeigte sich in allen Fällen eine deutliche Plaquebildung. Nach 14-tägiger Inkubation war ein generelles Plaqueswachstum zu beobachten, das makroskopisch einem ungestörten Plaqueswachstum in vivo ähnelte (Abbildung 5-1).



**Abbildung 5-1**

Makroskopische Darstellung ungestörten Plaqueswachstums in vivo (links) und innerhalb der künstlichen Mundhöhle nach 14-tägiger Inkubation (rechts).

Im transmissionselektronenmikroskopischen Bild (Vergrößerung 1:10.000) zeigten sich Streptokokken, eingebettet in einer extrazellulären Matrix (Abbildung 5-2).

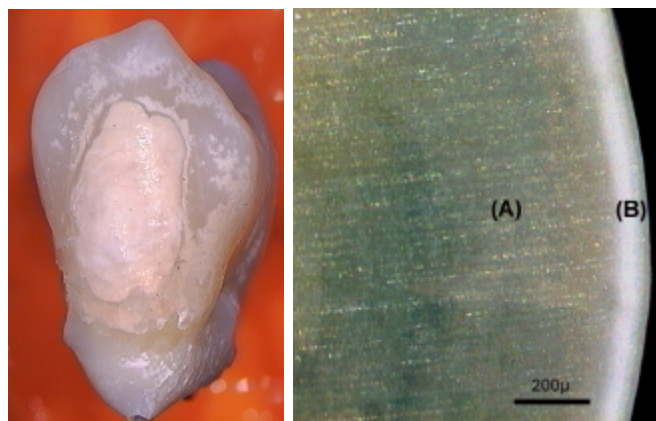


**Abbildung 5-2**

Elektronenmikroskopische Darstellung der in der künstlichen Mundhöhle angezüchteten Plaque auf Zahnschmelz (Vergrößerung 1:10.000): Die Streptokokken sind von einer extrazellulären Matrix umgeben.

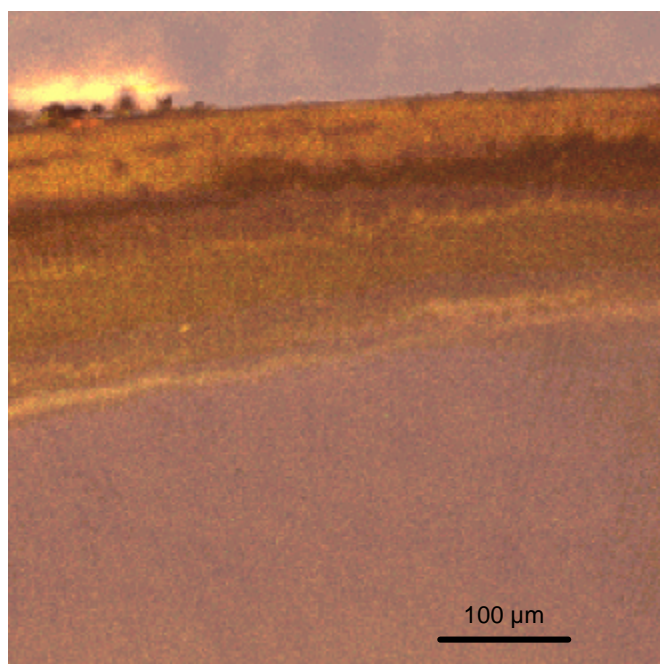
### 5.1.2 Primärkaries

Nach dreiwöchiger Inkubation innerhalb der künstlichen Mundhöhle unter kariogenen Bedingungen bildeten sich auf unbehandeltem Zahnschmelz immer weißliche Demineralisierungen, die einer klinisch initialen Schmelzläsion (white spot) gleichkommen. Die Betrachtung des Schliffbildes offenbart, dass sich die Demineralisation unmittelbar unterhalb der Schmelzoberfläche befindet (subsurface lesion, Abbildung 5-3). Bei histologischer Betrachtung zeigen sich deutliche laminare Strukturen (Abbildung 5-4) (139).



**Abbildung 5-3**

Links: Als white spot erscheinende kariesähnliche Läsion auf der Bukkalfläche eines Prämolaren.  
Rechts: Schliffbild der kariesähnlichen Läsion (Auflichtmikroskopie);  
A = Schmelz; B = subsurface lesion.



**Abbildung 5-4**

Histologisches Bild einer innerhalb der künstlichen Mundhöhle erzeugten kariesähnlichen Läsion im konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop.

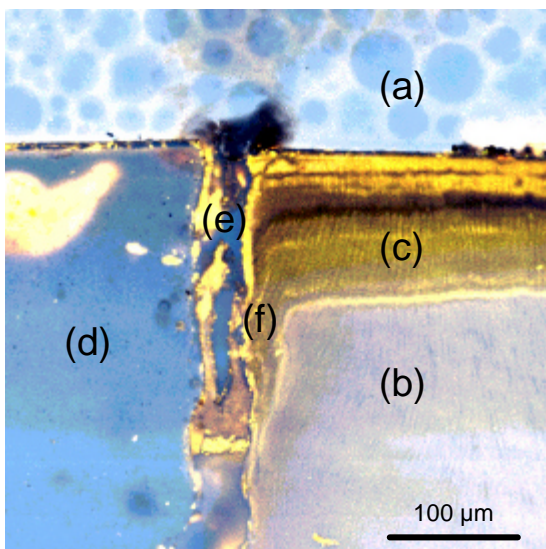
### 5.1.3 Sekundärkaries

Bei den mit ovalen Kavitäten versehenen und mit Glasionomerzement versorgten Zähnen entstanden im Bereich des unbedeckten Zahnschmelzes in allen Fällen kariesähnliche Initiailläsionen (Abbildung 5-5). Im Bereich des Randspaltes kam es zur Ausbildung charakteristischer Sekundärkariesläsionen (Abbildung 5-6).



**Abbildung 5-5**

Aufsicht einer mit Glasionomerzement gefüllten Kavität: Am unteren Kavitätenrand ist deutlich ein Randspalt zu erkennen.



**Abbildung 5-6**

Histologisches Bild (konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie) eines senkrechten Schnittes durch die in Abbildung 5-5 dargestellte Füllung:

- (a) = Einbettungsmaterial PMMA;
- (b) = Zahnschmelz;
- (c) = initiale Schmelzläsion;
- (d) = Füllung aus Glasionomerzement;
- (e) = Randspalt;
- (f) = Wandläsion der Sekundärkaries.

### 5.1.4 Reproduzierbarkeit

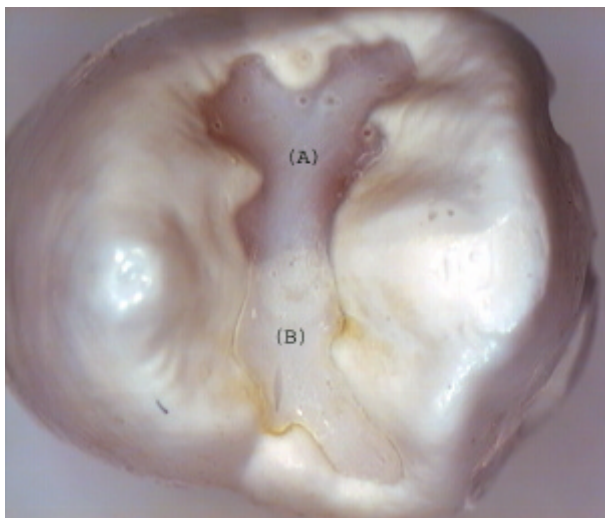
Die Durchführung mehrerer aufeinander folgender Experimente zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede der Demineralisationstiefen (siehe Tabelle 5-3).

## 5.2 Anwendungen

### 5.2.1 Fissurenversiegelungen (Pilotstudie)

Während der ersten Woche des Betriebes konnte mit Hilfe der bakteriellen Untersuchung keine Kontamination der Apparatur festgestellt werden. Die Bildung eines Biofilms wurde an keiner Stelle beobachtet. Sämtliche Flüssigkeiten blieben ohne Eintrübung. Eine Manipulation des Reaktionsgefäßes, um Zahnproben zu wechseln und sie mit Hilfe der kleinen Schleuse nach außen zu transferieren, erfolgte ohne Versuchsunterbrechung und ohne unbeabsichtigte Kontamination der Apparatur. Die mikrobiologische Untersuchung eine bzw. zwei Wochen nach Infektion mit *S. mutans* ergab ein homogenes Streptokokkenwachstum.

Die zur Kontrolle ohne *S. mutans* inkubierten Proben zeigten makroskopisch und in der histologischen Untersuchung keine Zeichen einer Demineralisation. In den mit *S. mutans* infizierten Testgruppen wiesen alle Proben einen deutlichen Biofilmbewuchs und kariesähnliche Läsionen auf.



**Abbildung 5-7**

Fissurenversiegelung eines Prämolaren mit dem Material Delton nach 14-tägiger Inkubation innerhalb der künstlichen Mundhöhle: Teil (A) wurde regulär versiegelt. Teil (B) der Fissurenversiegelung zeigt deutlich sichtbare Randunregelmäßigkeiten und wurde vor der Versieglerapplikation mit Speichel befeuchtet. Die Demineralisation an allen exponierten Zahnflächen imponiert durch eine weißliche Färbung.

Makroskopisch imponierten die Läsionen als weißliche Entkalkung (Abbildung 5-7). Die Tiefe der Demineralisation auf den unversiegelten Bereichen (Primärkaries) zeigte zwischen beiden Testgruppen keinen statistisch signifikanten Unterschied (Tabelle 5-1). Die Tiefe der Wandläsionen und die Fläche der Demineralisationszone unterhalb der Fissurenversiegelung (Sekundärkaries) war in der Testgruppe 2 (speichel-

kontaminiert) signifikant größer als in der Testgruppe 1 (nicht speichelkontaminiert). Die Versiegelungen der Testgruppe 2 wiesen deutlich sichtbare Randspalten auf.

**Tabelle 5-1**

Mittlere Läsionstiefe der primären kariesähnlichen Initialläsionen, mittlere Tiefe der Wandläsionen und Fläche der Demineralisation unterhalb der Fissurenversiegelung (siehe Abbildung 4-4) in der Testgruppe 1 (regulär durchgeführte Versiegelung) und der Testgruppe 2 (speichelkontaminiert); n. s. = nicht signifikant, \* t-Test.

	Testgruppe 1 [Mittelw. (± Standardabw.)]	Testgruppe 2 [Mittelw. (± Standardabw.)]	
Primärläsion [µm]	263 (± 76)	285 (± 48)	n. s.
max. Länge der Wandläsion [µm]	130 (± 71)	483 (± 258)	*p < 0,001
Fläche der Demineralisation unterhalb der Versiegelung [µm <sup>2</sup> ]	24,7 x 10 <sup>3</sup> (± 11,5 x 10 <sup>3</sup> )	66,5 x 10 <sup>3</sup> (± 23,7 x 10 <sup>3</sup> )	*p < 0,001

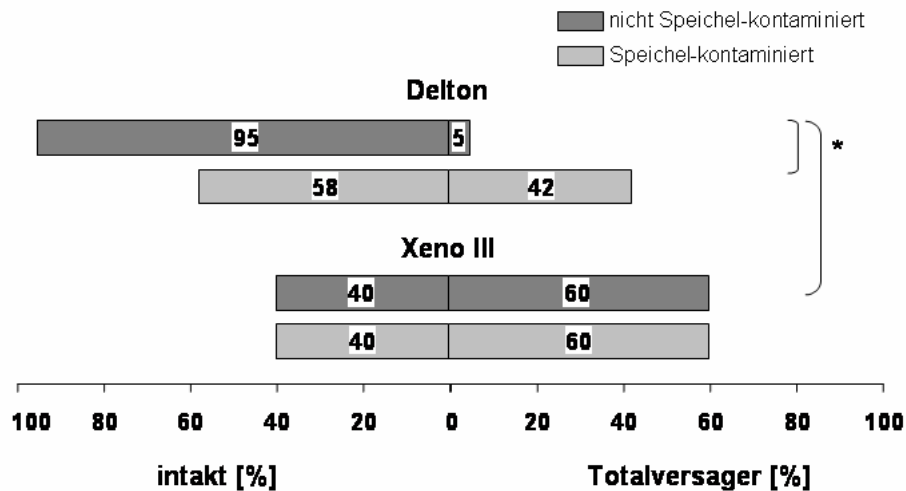
### 5.2.2 Fissurenversiegelungen mit selbstätzendem Adhäsivsystem

Die Tiefenausdehnung der kariesähnlichen Läsionen im Bereich unversiegelter Schmelzareale (Primärkaries) zwischen kontaminierter und nicht kontaminierter Zahnseite und zwischen den Zähnen mit unterschiedlichem Versieglermaterial ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied (Tabelle 5-2).

Beim Vergleich der beiden Produkte auf der nicht mit Speichel kontaminierten Seite zeigten Versiegelungen mit dem Material Xeno III eine höhere Anzahl von „Totalversagern“ als mit Delton angefertigte Versiegelungen (Abbildung 5-8). Auf der mit Speichel kontaminierten Seite konnte zwischen den beiden Produkten kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Häufigkeit der „Totalversager“ ermittelt werden (Abbildung 5-8).

Für die mit Delton versiegelten Zähne zeigte sich eine größere Anzahl von „Totalversagern“, wenn die geätzten Schmelzareale vor der Applikation des Versieglers mit Speichel kontaminiert wurden (Abbildung 5-8). Für Xeno III konnte zwischen

kontaminiertem und nicht kontaminiertem Schmelz kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden (Abbildung 5-8).



**Abbildung 5-8**

Prozentualer Anteil intakter Fissurenversiegelungen und als „Totalversager“ bewerteter Versiegelungen (\* =  $p < 0,05$ ,  $\chi^2$ -test).

Bei Betrachtung der Zähne, die nicht als „Totalversager“ gewertet wurden, ergab sich kein statistisch signifikanter Unterschied in Bezug auf die Länge der Wandläsion und die Fläche der Demineralisation unterhalb der Versiegelung (Sekundärkaries) zwischen den Produkten oder zwischen kontaminierter und nicht kontaminierter Seite (Tabelle 5-2).

### 5.2.3 Approximale Versiegelungen

Alle mit *S. mutans* inkubierten Proben zeigten ein eindeutiges Plaqueswachstum (Abbildung 5-9; 1) und makroskopisch sichtbare weißliche Läsionen auf allen nicht behandelten Kontrollflächen als Zeichen einer kariösen Demineralisation (Abbildung 5-9; 2/ Zahnfeld A).



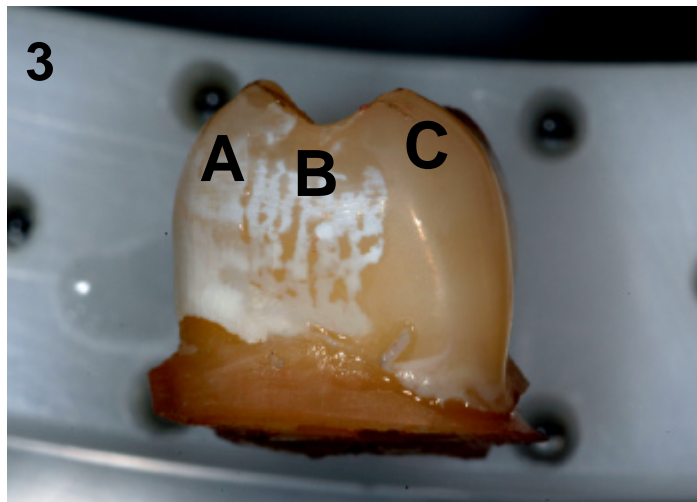
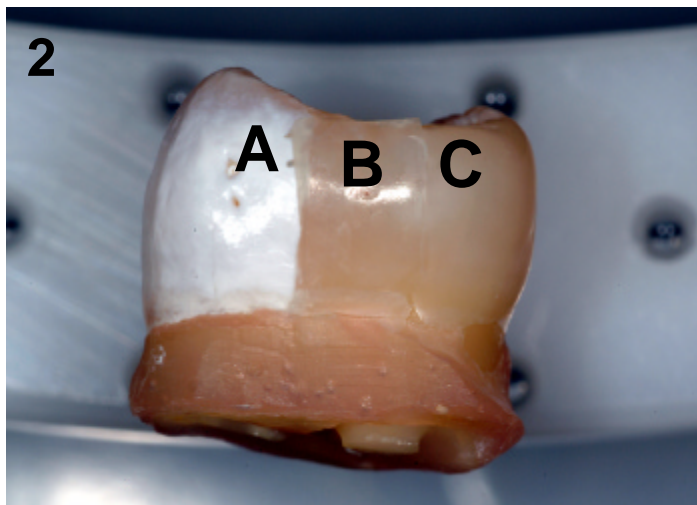
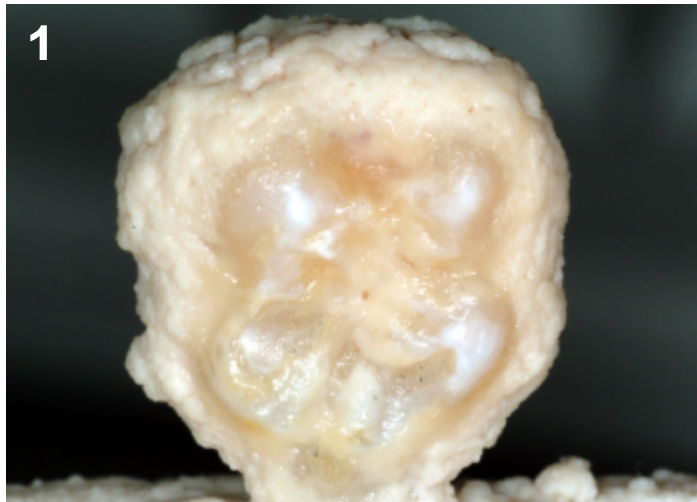
**Tabelle 5-2**

Mittlere Demineralisationstiefe der primären kariesähnlichen Läsionen aller Zahnproben, mittlere maximale Tiefe der Wandläsion und Fläche der Demineralisation unterhalb von Versiegelungen, die nicht als „Totalversager“ eingestuft wurden; n. s. = nicht statistisch signifikant; alle Angaben als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung, ANOVA,  $p < 0,05$

	Delton			Xeno III		
	nicht kontaminiert	kontaminiert		nicht kontaminiert	kontaminiert	
Primärläsion [ $\mu\text{m}$ ]	306 ( $\pm 58$ )	268 ( $\pm 61$ )	n. s.	283 ( $\pm 38$ )	270 ( $\pm 51$ )	n. s.
max. Länge der Wandläsion [ $\mu\text{m}$ ]	237 ( $\pm 130$ )	294 ( $\pm 133$ )	n. s.	342 ( $\pm 140$ )	395 ( $\pm 144$ )	n. s.
Fläche der Demineralisation unterhalb der Versiegelung [ $\mu\text{m}^2$ ]	$43,4 \times 10^3$ ( $\pm 21,4 \times 10^3$ )	$41,5 \times 10^3$ ( $\pm 18,1 \times 10^3$ )	n. s.	$54,8 \times 10^3$ ( $\pm 16,6 \times 10^3$ )	$60,8 \times 10^3$ ( $\pm 16,2 \times 10^3$ )	n. s.

Areale, die mit der Approximalfolie oder dem Komposit Tetric flow versiegelt worden waren, wiesen keine sichtbaren Zeichen einer Demineralisation auf. Bereiche, die mit zwei Lagen des ungefüllten Versieglers Heliobond versehen worden waren, zeigten makroskopisch eine weißlich gesprenkelte Oberfläche, was auf einen teilweisen Verlust der Versiegelung und auf Demineralisationen schließen ließ (Abbildung 5-9; 3/ Zahnfeld B). Das makroskopische Erscheinungsbild wurde durch die histologische Darstellung der kariesähnlichen Läsionen mit Hilfe der konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie (CLSM) bestätigt (Abbildung 5-10).

Die mittlere Demineralisationstiefe im Bereich der unversiegelten Areale (positive Kontrolle) zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den drei Testgruppen. Die mittlere Läsionstiefe betrug  $134,3 \pm 35,9 \mu\text{m}$ . In Bereichen, die mit einem doppelten Versiegleranstrich versehen worden waren, sank die mittlere Läsionstiefe statistisch signifikant auf  $76,2 \pm 26,5 \mu\text{m}$  ( $p = 0,023$ ). In Bereichen, die mit Hilfe der adhäsiven Folie versiegelt worden waren, ließen sich keine Demineralisationen nachweisen, unabhängig davon, ob ein fließfähiges Komposit (Tetric flow) als Befestigungsmaterial verwendet worden war oder nicht ( $p = 0,0001$ ; Abbildung 5-10). Die als negative Kontrolle dienenden Bereiche, die mit dem Material Tetric flow versiegelt worden waren, zeigten keine Demineralisationen ( $p = 0,0001$ ; Abbildung 5-11).

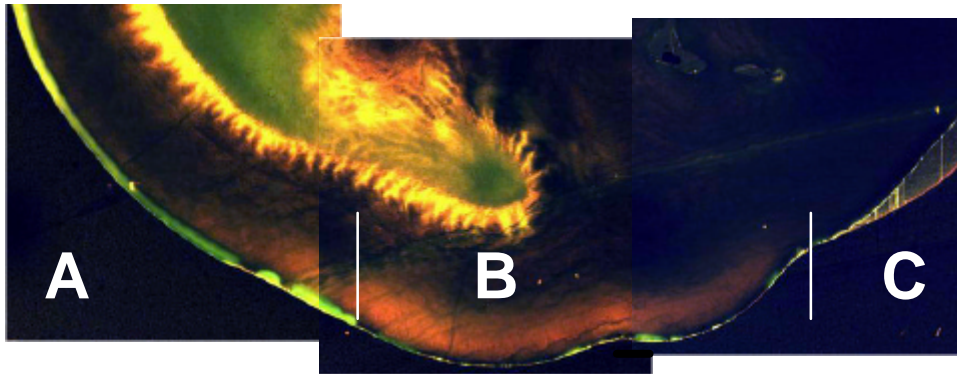


**Abbildung 5-9**

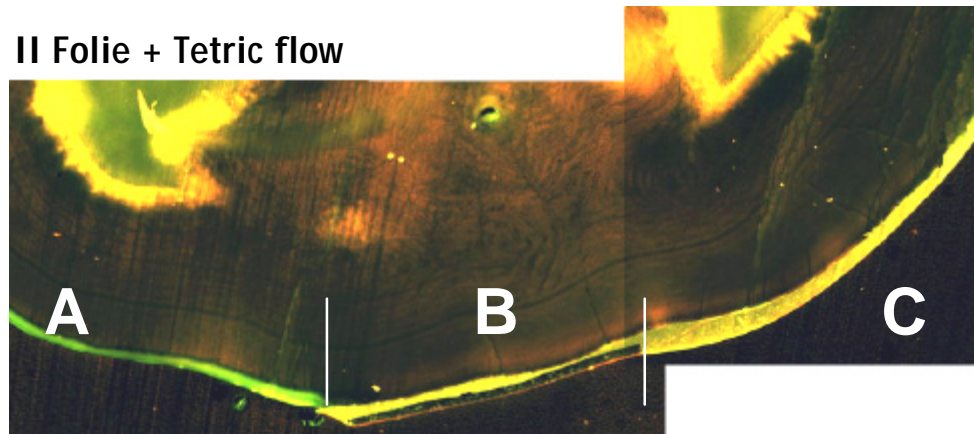
Makroskopisch sichtbare Plaquebildung (1), weißlich imponierende Demineralisationen bei mit Approximalfolie (2) und ungefülltem Adhäsiv (3) versorgten Approximalflächen. A = unbehandelte positive Kontrolle; B = Testbereich; C = mit Tetric flow versiegelte negative Kontrolle.



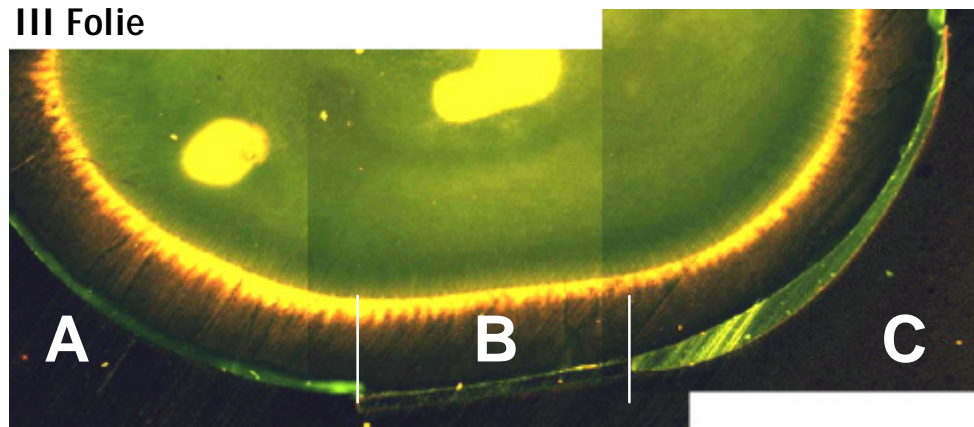
### I ungefüllter Versiegler



### II Folie + Tetric flow

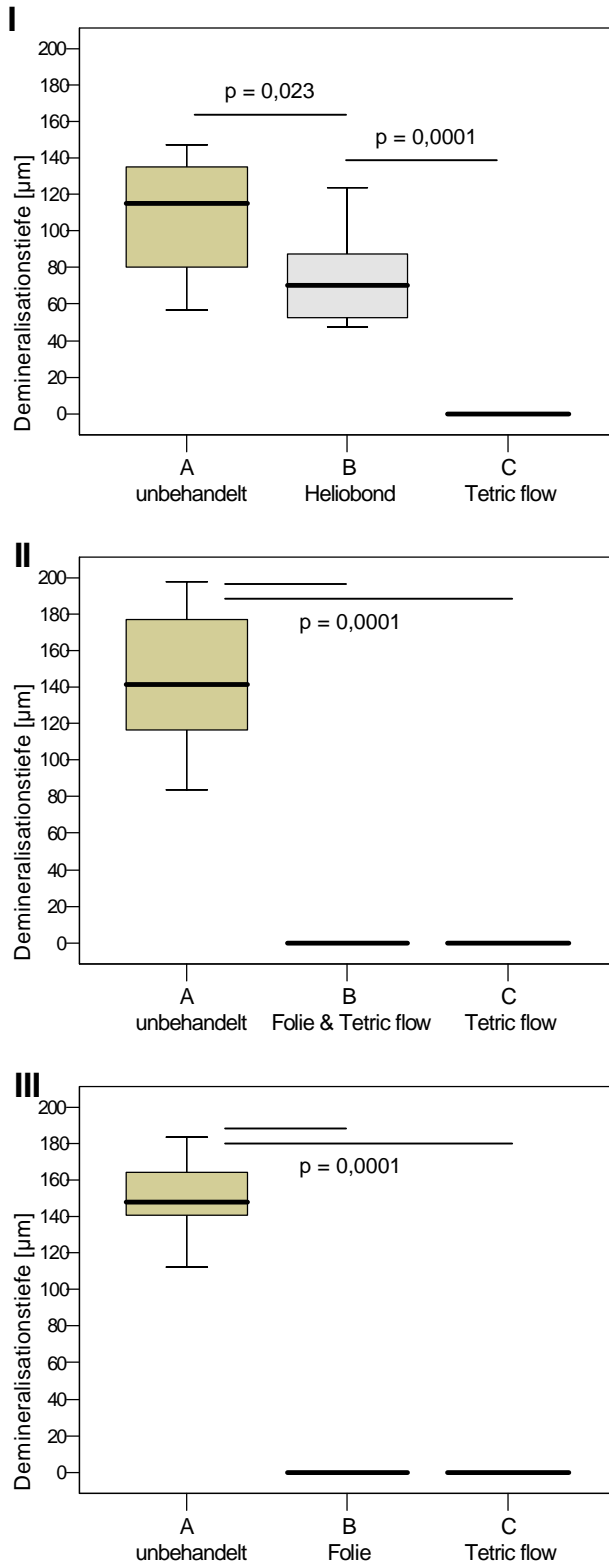


### III Folie



**Abbildung 5-10**

Montierte CLSM-Aufnahmen von Schnitten der drei Testgruppen: A = unbehandelte positive Kontrolle; B = Testbereich; C = mit Tetric flow versiegelte negative Kontrolle.



**Abbildung 5-11**

Im CLSM ermittelte mittlere Läsionstiefen aller drei Versuchsdurchläufe: Versiegelung des Testfeldes B mit Heliobond (I), Folie mit Tetric flow (II) und Folie allein (III); ANOVA.

### 5.2.4 Karieshemmung durch Fluorid und Glykane

Die wöchentlich durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen zeigten, dass die Entnahme und der Wechsel von Proben während des laufenden Betriebs über 64 Tage ohne unbeabsichtigte Fremdkontamination möglich waren.

Zwischen den Kontrollgruppen konnte bezüglich der Demineralisationstiefe der kariesähnlichen Läsionen kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden, unabhängig davon, ob die Proben auf dem inneren oder äußeren Radius des Probenrades angeordnet wurden (Tabelle 5-3). Auch beim Vergleich innerhalb der Testgruppen zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in der Demineralisationstiefe zwischen innerer und äußerer Platzierung.

Die Natriumfluoridlösung hemmte die Ausbildung kariesähnlicher Läsionen fast vollständig. Die kontinuierliche Gabe der experimentellen Glykanlösung führte zu einer statistisch signifikant niedrigeren Demineralisationstiefe gegenüber der Kontrollgruppe, die lediglich Wasser erhielt, aber zu einer statistisch signifikant größeren Demineralisationstiefe als in der Fluoridgruppe (Tabelle 5-3).

**Tabelle 5-3**

Mittlere Läsionstiefe der kariesähnlichen Läsionen  $\pm$  Standardabweichung [ $\mu\text{m}$ ]; NaF = Natriumfluorid; ANOVA,  $p < 0,05$

	NaF	Glykan	Kontrolle
Experiment I	5 $\pm$ 11 (innen)	-	82 $\pm$ 19 (außen)
Experiment II	9 $\pm$ 10 (außen)	-	94 $\pm$ 21 (innen)
Experiment III	-	44 $\pm$ 12 (innen)	75 $\pm$ 15 (außen)
Experiment IV	-	52 $\pm$ 16 (außen)	89 $\pm$ 19 (innen)
Gesamt	7 $\pm$ 10 <sup>bc</sup> (n = 16)	48 $\pm$ 13 <sup>ac</sup> (n = 16)	85 $\pm$ 19 <sup>ab</sup> (n = 32)

<sup>a</sup> statistisch signifikant gegenüber der NaF-Gruppe

<sup>b</sup> statistisch signifikant gegenüber der Glykangruppe

<sup>c</sup> statistisch signifikant gegenüber der Kontrollgruppe

## 5.3 Tierversuche

### 5.3.1 Plaque

Bei allen Tieren kam es zu einer deutlich sichtbaren Plaquebildung.

Der Plaqueindex zeigte für die Kontrollgruppe 2 (Fluorid) und die Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid) eine statistisch signifikant geringere Plaquebildung ( $p < 0,05$ ) gegenüber der Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz). Für die Testgruppe 1 (Glykan) war eine Tendenz zu einem geringeren Plaquebefall gegenüber der Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz) zu erkennen (Abbildung 5-12).

Wegen präparationsbedingter Auflagerungen von Blut konnte nicht in allen Gruppen die theoretisch mögliche Anzahl von 40 Zähnen in die Auswertung einbezogen werden.

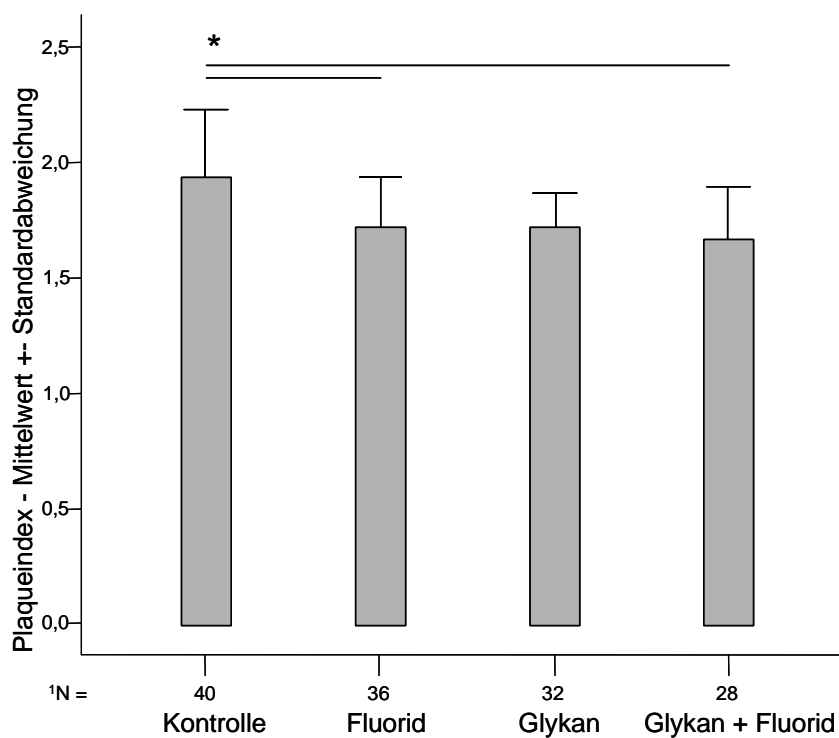


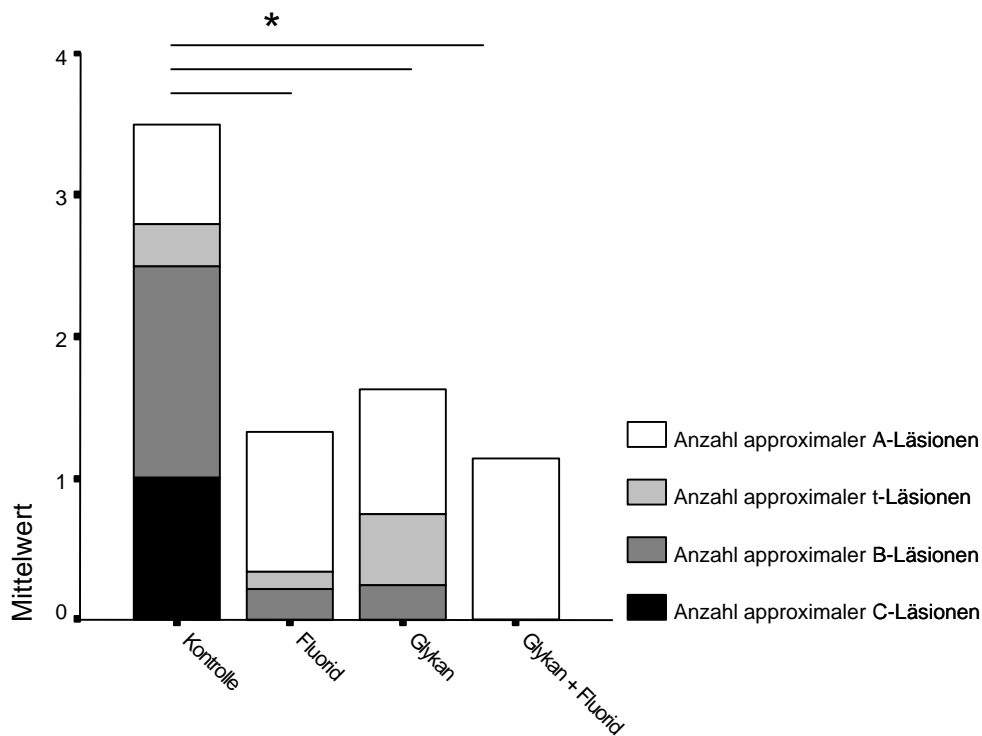
Abbildung 5-12

Plaqueindex in allen Versuchsgruppen (\*  $p < 0,05$ , t-Test; <sup>1</sup> auswertbare Zahnflächen).

### 5.3.2 Karies

Alle Tiere entwickelten kariöse Läsionen.

Bei ausschließlicher Betrachtung des Befalls der approximalen Glattflächen zeigte sich, dass die Testgruppe 1 (Glykan), die Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid) und die Kontrollgruppe 2 (Fluorid) signifikant weniger Karies als die Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz) entwickelten. Zwischen der Testgruppe 1 (Glykan) und der Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid) sowie der Kontrollgruppe 2 (Fluorid) bestand kein signifikanter Unterschied (Abbildung 5-13; Tabelle 5-4).



**Abbildung 5-13**

Mittlere Anzahl der im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen im Bereich der approximalen Glattflächen (\*  $p < 0,05$ , ANOVA).

**Tabelle 5-4**

Mittlere Anzahl der im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen im Bereich der approximalen Glattflächen

	Kontrolle 1 (kein Zusatz)			Kontrolle 2 (Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	0,7	1,0	N = 10	1,0	0,9
Anzahl t-Läsionen	N = 10	0,3	0,5	N = 10	0,1	0,3
Anzahl B-Läsionen	N = 10	1,5	1,0	N = 10	0,2	0,7
Anzahl C-Läsionen	N = 10	1,0	1,4	N = 10	0,0	0,0
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	3,5	1,6	N = 10	1,3	1,3
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	2,8	1,7	N = 10	0,3	0,7
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	2,5	1,8	N = 10	0,2	0,7
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	1,0	1,4	N = 10	0,0	0,0

	Test 1 (Glykan)			Test 2 (Glykan + Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	0,9	0,8	N = 10	1,1	0,9
Anzahl t-Läsionen	N = 10	0,5	0,9	N = 10	0,0	0,0
Anzahl B-Läsionen	N = 10	0,3	0,5	N = 10	0,0	0,0
Anzahl C-Läsionen	N = 10	0,0	0,0	N = 10	0,0	0,0
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	1,6	1,2	N = 10	1,1	0,9
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	0,8	1,2	N = 10	0,0	0,0
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	0,3	0,5	N = 10	0,0	0,0
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	0,0	0,0	N = 10	0,0	0,0

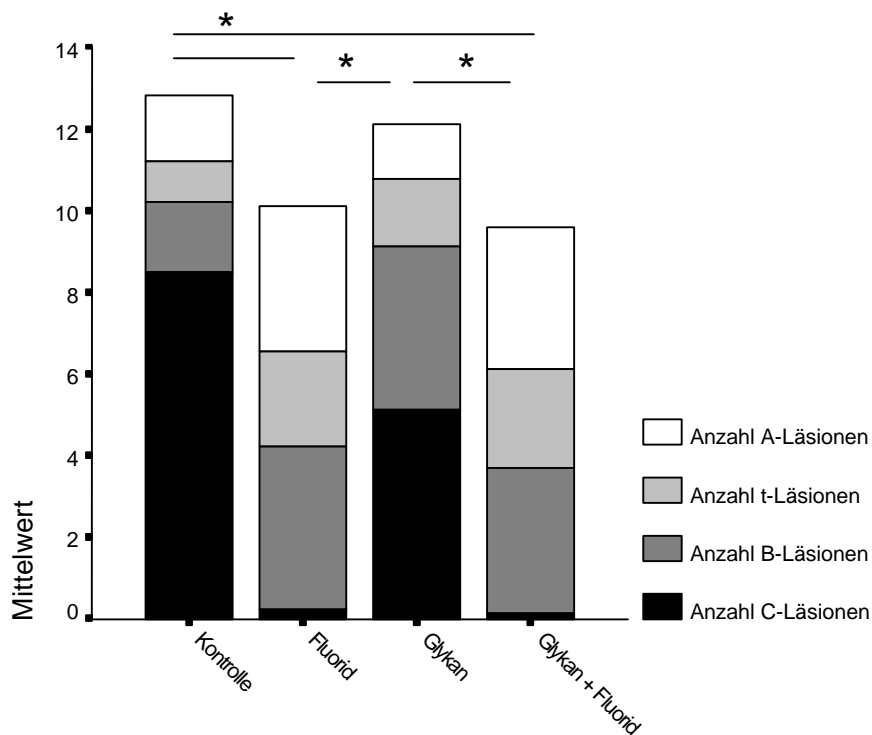
\* Zahl der Läsionen eines Stadiums zuzüglich aller diagnostizierten weiter fortgeschrittenen Läsionen, da diese zu einem früheren Zeitpunkt während des Versuches das leichtere Stadium „durchlaufen“ haben müssen.

Beispiel: total durchlaufene t-Läsionen = t-Läsionen + B-Läsionen + C-Läsionen.



### 5.3.2.1 Fissurenkaries

Bei ausschließlicher Betrachtung des Fissurenkariesbefalls entwickelte die Kontrollgruppe 2 (Fluorid) und die Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid) signifikant weniger Karies als die Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz). Zwischen der Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz) und der Testgruppe 1 (Glykan) fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied (Abbildung 5-14; Tabelle 5-5).



**Abbildung 5-14**

Mittlere Anzahl der im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen der Fissuren (\*  $p < 0,05$ , ANOVA).

**Tabelle 5-5**

Mittlere Anzahl der im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen der Fissuren

	Kontrolle 1 (kein Zusatz)			Kontrolle 2 (Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	1,6	2,6	N = 10	3,6	1,1
Anzahl t-Läsionen	N = 10	1,0	1,1	N = 10	2,3	1,2
Anzahl B-Läsionen	N = 10	1,7	1,4	N = 10	4,0	1,7
Anzahl C-Läsionen	N = 10	8,5	5,6	N = 10	0,2	0,4
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	12,8	1,9	N = 10	10,1	1,0
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	11,2	3,9	N = 10	6,6	0,5
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	10,2	4,4	N = 10	4,2	1,6
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	8,5	5,6	N = 10	0,2	0,4

	Test 1 (Glykan)			Test 2 (Glykan + Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	1,4	0,9	N = 10	3,4	1,1
Anzahl t-Läsionen	N = 10	1,6	1,5	N = 10	2,4	1,1
Anzahl B-Läsionen	N = 10	4,0	1,5	N = 10	3,6	1,0
Anzahl C-Läsionen	N = 10	5,1	2,9	N = 10	0,1	0,4
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	12,1	0,8	N = 10	9,6	1,1
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	10,7	1,4	N = 10	6,1	0,4
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	9,1	2,4	N = 10	3,7	1,1
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	5,1	2,9	N = 10	0,1	0,4

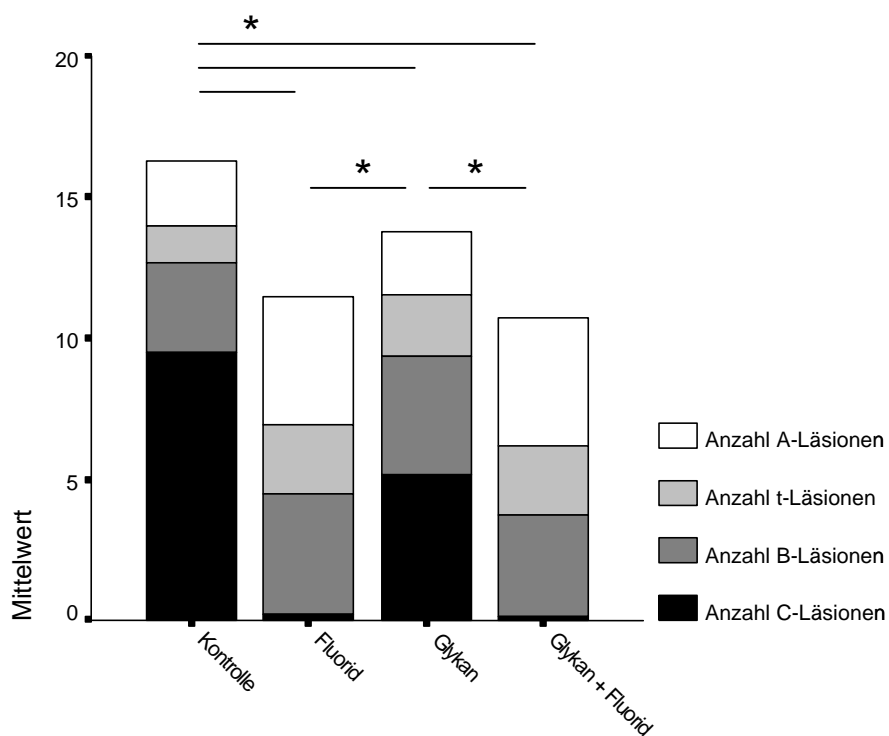
\* Zahl der Läsionen eines Stadiums zuzüglich aller diagnostizierten weiter fortgeschrittenen Läsionen, da diese zu einem früheren Zeitpunkt während des Versuches das leichtere Stadium „durchlaufen“ haben müssen.

Beispiel: total durchlaufene t-Läsionen = t-Läsionen + B-Läsionen + C-Läsionen.

### 5.3.2.2 Alle vorhandenen Läsionen

Bei Betrachtung des gesamten Kariesbefalls fand sich ein statistisch signifikant niedrigerer Kariesbefall gegenüber der Kontrollgruppe 1 (kein Zusatz) in der Kontrollgruppe 2 (Fluorid), der Testgruppe 1 (Glykan) und der Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid). Der Kariesbefall in der Kontrollgruppe 2 (Fluorid) und der Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid) war dabei signifikant niedriger als in der Testgruppe 1 (Glykan) (Abbildung 5-15; Tabelle 5-6).

Bei keiner Betrachtungsweise fand sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Kontrollgruppe 2 (Fluorid) und der Testgruppe 2 (Glykan + Fluorid).



**Abbildung 5-15**

Mittlere Anzahl aller im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen (\*  $p < 0,05$ , ANOVA).

**Tabelle 5-6**

Anzahl aller im Schliff diagnostizierten kariösen Läsionen

	Kontrolle 1 (kein Zusatz)			Kontrolle 2 (Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	2,3	2,4	N = 10	4,6	1,4
Anzahl t-Läsionen	N = 10	1,3	1,0	N = 10	2,4	1,2
Anzahl B-Läsionen	N = 10	3,2	1,6	N = 10	4,2	1,6
Anzahl C-Läsionen	N = 10	9,5	6,7	N = 10	0,2	0,4
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	16,3	3,3	N = 10	11,5	1,8
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	14,0	5,0	N = 10	6,9	0,6
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	12,7	5,7	N = 10	4,4	1,7
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	9,5	6,7	N = 10	0,2	0,4

	Test 1 (Glykan)			Test 2 (Glykan + Fluorid)		
	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.	Gültige N	Mittelwert	Standardabw.
Anzahl A-Läsionen	N = 10	2,2	1,2	N = 10	4,6	1,3
Anzahl t-Läsionen	N = 10	2,1	2,1	N = 10	2,4	1,1
Anzahl B-Läsionen	N = 10	4,3	1,6	N = 10	3,6	1,0
Anzahl C-Läsionen	N = 10	5,1	2,9	N = 10	0,1	0,4
Anzahl total d.* A-Läsionen	N = 10	13,8	1,5	N = 10	10,7	1,1
Anzahl total d.* t-Läsionen	N = 10	11,5	1,6	N = 10	6,1	0,4
Anzahl total d.* B-Läsionen	N = 10	9,4	2,5	N = 10	3,7	1,1
Anzahl total d.* C-Läsionen	N = 10	5,1	2,9	N = 10	0,1	0,4

\* Zahl der Läsionen eines Stadiums zuzüglich aller diagnostizierten weiter fortgeschrittenen Läsionen, da diese zu einem früheren Zeitpunkt während des Versuches das leichtere Stadium „durchlaufen“ haben müssen.

Beispiel: total durchlaufene t-Läsionen = t-Läsionen + B-Läsionen + C-Läsionen.

#### 5.4 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Mit Hilfe des gewählten Aufbaus war die Kultivierung eines *S.-mutans*-Biofilms über einen Zeitraum bis zu neun Wochen ohne Fremdkontamination möglich.

Das biofilmbasierte In-vitro-Kariesmodell erlaubte die reproduzierbare Erzeugung initialer Primär- und Sekundärkariesläsionen im Zahnschmelz, die mit natürlich entstandenen Läsionen vergleichbar waren.

Einige konkrete Fragestellungen der Kariesforschung wurden mit Hilfe des In-vitro-Modells untersucht:

Fissurenversiegelungen mit einem konventionellen Versieglermaterial (Delton) wiesen einen signifikant höheren Sekundärkariesbefall auf, wenn das Fissurensystem vor der Applikation des Versieglers mit Speichel kontaminiert wurde.

Fissurenversiegelungen aus dem selbstätzenden Adhäsivsystem Xeno III zeigten einen signifikant höheren Sekundärkariesbefall als Versiegelungen mit einem konventionellen Material (Delton) auf nicht speichelkontaminiertem Schmelz. Auf speichelkontaminiertem Schmelz zeigten beide Materialien einen vergleichbar hohen Sekundärkariesbefall.

Eine für die Versiegelung approximaler Glattflächen konzipierte Kompositfolie war in der Lage, die durch sie versiegelten Flächen vollständig vor der Ausbildung kariöser Läsionen zu schützen. Im Vergleich dazu führte eine zweifache Applikation eines ungefüllten Versieglermaterials (Heliobond) zu einem unvollständigen Kariesschutz. Die Versiegelung mit einem fließfähigen Komposit (Tetric flow) bewirkte ebenfalls eine vollständige Kariesshemmung.

Die periodische Applikation einer Natriumfluoridlösung mit einem Fluoridgehalt von 10 ppm führte zu einer fast vollständigen Kariesshemmung. Durch die periodische Applikation einer neuartigen Glykanlösung mit antiadhäsiven Eigenschaften gegenüber *S. mutans* kam es ebenfalls zu einer Kariesshemmung. Diese war jedoch geringer als die durch die Fluoridlösung bewirkte. Ein Tierversuch mit gnotobiotischen Ratten erbrachte analoge Ergebnissen.

