

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR ZAHNERHALTUNG UND PARODONTOLOGIE
DIREKTOR: PROF. DR. W. BUCHALLA
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**KLINISCHE ANWENDUNGSBEOBACHTUNG VON ZAHNHALSRESTAURATIONEN
AUS EINEM KONVENTIONELLEN UND EINEM AUF EINER DIMER-SÄURE-
TECHNOLOGIE BASIERENDEN FLIEßFÄHIGEN METHACRYLATKOMPOSIT**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Sabine May

2015

Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Gottfried Schmalz
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Carola Kolbeck
Tag der mündlichen Prüfung: 22.06.2015

Für Felix, Christian und Stephan

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	Einleitung
2	Literaturübersicht
2.1	Nicht-kariöse zervikale Defekte
2.1.1	Ätiologie und Pathogenese nicht-kariöser zervikaler Defekte
2.1.1.1	Erosion
2.1.1.2	Abrasion
2.1.1.3	Abfraktion
2.1.2	Prävalenz nicht-kariöser zervikaler Defekte
2.1.3	Hypersensibilität als Folge der Entstehung nicht-kariöser zervikaler Defekte
2.1.4	Therapie zervikaler Defekte
2.1.4.1	Nicht-invasive Maßnahmen
2.1.4.2	Invasiv-restaurative Maßnahmen
2.2	Komposite
2.2.1	Zusammensetzung und Eigenschaften
2.2.1.1	Die organische Matrix
2.2.1.2	Anorganische Füllkörper
2.2.1.3	Verbundphase
2.2.2	Verschiedene Viskositäten und Eigenschaften fließfähiger Komposite
2.2.2.1	Einsatz fließfähiger Komposite (Flowables) in der vorliegenden Studie
2.2.2.2	Das Nanokomposit Filtek Supreme XTE Flow
2.2.2.3	Das Nanohybridkomposit N'Durance Dimer Flow
2.3	Adhäsiver Verbund
2.3.1	Schmelzhaftung
2.3.2	Dentinhaftung
2.3.3	Adhäsivsysteme und deren Klassifikation
2.3.3.1	Etch-and-Rinse-Systeme
2.3.3.2	Selbstätzende Systeme
2.3.3.2.1	Einteilung nach Arbeitsschritten
2.3.3.2.2	Einteilung nach dem pH-Wert
2.3.3.2.3	Adhäsions-Dekalzifikations-Konzept
2.3.4	Das selbstätzende Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond
2.4	Klinische Studien an nicht-kariösen zervikalen Defekten
2.4.1	Generelle Aspekte
2.4.2	Kriterien zur klinischen Nachuntersuchung
2.4.2.1	USPHS-Kriterien
2.4.2.2	FDI-Kriterien

3	Fragestellung	38
4	Material und Methode	39
4.1	Studiendesign	39
4.2	Patientenauswahl	39
4.3	Die verwendeten Materialien	40
4.4	Klinische Vorgehensweise	41
4.4.1	Vorbereitung zur Durchführung der klinischen Studie	41
4.4.2	Behandlungssitzung	43
4.5	Klinische Nachuntersuchung	50
4.6	Statistische Analyse	55
5.	Ergebnisse	57
5.1	Deskriptive Analyse der Stammdaten	57
5.2	Deskriptive Analyse der Daten der klinischen Nachuntersuchungen	58
5.2.1	Klinischer Vergleich	60
5.2.1.1	Ästhetische Eigenschaften	60
5.2.1.2	Funktionelle Eigenschaften	63
5.2.1.3	Biologische Eigenschaften	65
5.2.1.4	PBI, Rezession und Attachment Level	69
5.2.2	Verlustrate	69
6	Diskussion	76
6.1	Material und Methode	76
6.1.1	Studiendesign	76
6.1.2	Patientenauswahl	77
6.1.3	Materialauswahl	77
6.1.3.1	Das Adhäsivsystem CPB	77
6.1.3.2	Die fließfähigen Komposite FS und ND	79
6.1.4	Klinische Vorgehensweise	80
6.1.4.1	Behandlungssitzung	80
6.1.4.2	Klinische Nachuntersuchung	86
6.2	Ergebnisse	88
6.2.1	Klinischer Vergleich	88
6.2.1.1	Ästhetische Eigenschaften	88
6.2.1.2	Funktionelle Eigenschaften	92
6.2.1.3	Biologische Eigenschaften	94
6.2.2	Verlustrate	96
6.3	Schlussfolgerung	97
7	Zusammenfassung	98

8	Anlagen	100
9	Materialliste	108
10	Literaturverzeichnis	109
11	Danksagung	122
12	Lebenslauf	123

1 Einleitung

Nicht-kariöse Defekte der Zahnhalsregion finden sich zunehmend bei Patienten jeden Alters. Die primär nicht-kariösen Zahnhalsläsionen sind multifaktoriell bedingt. Hauptursachen sind Erosion der Zahnhartsubstanzen aufgrund der Ernährungsweise mit erhöhtem Verzehr säurehaltiger Nahrungsmittel, Abrasion aufgrund falscher Putztechnik und mechanischer Abnutzung sowie funktionelle Faktoren wie Okklusions- und Artikulationsstörungen oder Parafunktionen. Die Ursachenkomplexe können sich überlagern, vor allem bei älteren Patienten und mit dem Zeitraum des Bestehens der Läsion. Neben dem Ausschluss ursächlicher Faktoren und der Beratung des Patienten ist die Notwendigkeit einer Therapie nicht-kariöser Läsionen im Zahnhalsbereich mit adhäsiven Restaurationen dann gegeben, wenn der Patient über Hypersensibilitäten im Zahnhalsbereich klagt, wenn verhindert werden soll, dass bei einem für die Mundhygiene erschwerten Zugang in regio des Defektes eine Karies entsteht und wenn eine Progredienz der Defekte droht.

Für die Wiederherstellung von Funktion, Form und Ästhetik eignen sich besonders Kompositfüllungen in Verbindung mit einem adhäsiven Haftvermittler. Fließfähige Komposite sind aufgrund ihrer rheologischen Eigenschaften besonders für die Restauration nicht-kariöser Läsionen geeignet, da sie sich gut an die Oberfläche und an die Defektbegrenzungen adaptieren lassen und einfach zu verarbeiten sind. Ein Problem stellt aber immer noch die marginale Integrität der Restaurationen vor allem hinsichtlich des Haftverbundes zum Dentin dar. Mikroskopisch kleine Randdefekte infolge der Polymerisationsschrumpfung der Komposite und des daraus resultierenden Schrumpfungsstresses stellen sich klinisch zunächst als Randverfärbung dar oder können durch vermehrte Überempfindlichkeit des restaurierten Zahnes auffallen. Im Laufe der Zeit kann es zum Auftreten von Sekundärkaries und zum Verlust der Füllung kommen.

In den letzten Jahren wurde gezielt nach Möglichkeiten gesucht, die genannten Nachteile, die bei Anwendung etablierter Komposite auftreten, zu beheben. Während zunächst die anorganische Phase z.B. mit der Entwicklung von Nanopartikeln modifiziert wurde, steht in letzter Zeit die Suche nach Monomeren wie dem auf der Dimer-Säure-Technologie basierenden Monomer Dimer-Dicarbamat-Dimethacrylat im Vordergrund, die den Vorteil einer niedrigen Polymerisationsschrumpfung und daraus resultierender geringer Schrumpfungs- spannung bieten sollen.

Ziel der vorliegenden Studie war es, das klinische Verhalten zweier fließfähiger Methacrylatkomposite unter Verwendung eines selbstätzenden Adhäsivsystems über einen Zeitraum von 18 Monaten zu untersuchen.

Die Nullhypothese war, dass das Material mit der geringeren Schrumpfung und der neuen Matrix-Technologie N'Durance Dimer Flow ein ähnliches klinisches Verhalten zeigt, wie ein konventionelles Material ohne veränderte Matrix-Technologie.

2 Literaturübersicht

2.1 Nicht-kariöse zervikale Defekte

2.1.1 Ätiologie und Pathogenese nicht-kariöser zervikaler Defekte

Nicht-kariöse zervikale Defekte sind charakterisiert durch den Verlust von Zahnhartsubstanz im Zahnhalsbereich der Zähne [119]. Sie kommen in unterschiedlicher Form und Ausdehnung vor [20]. Mögliche Kavitätenformen solcher Defekte sind in Abbildung 1 dargestellt.

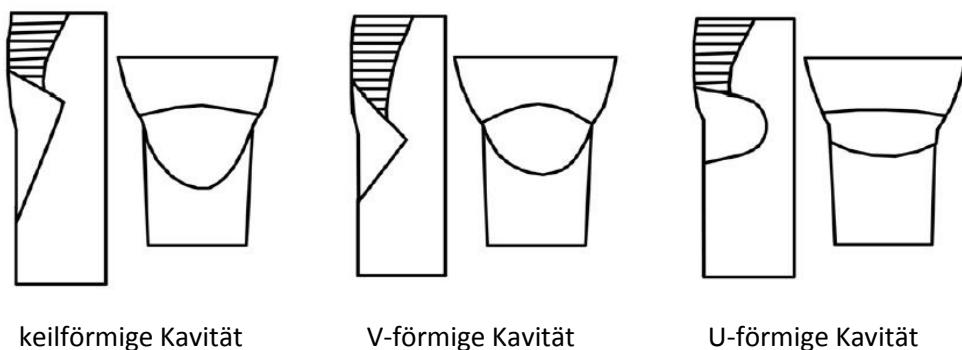


Abb.1: seitliche und labiale Ansicht von Kavitätenformen nicht-kariöser zervikaler Defekte
Quelle: KUBO et al. [112]

Der Entstehung der Zahnhartsubstanzdefekte der Zahnhalsregion liegen verschiedene Faktoren zu Grunde, wobei den drei Mechanismen Erosion, Abrasion und Abfraktion, auch keilförmiger Defekt genannt, Bedeutung zukommt. Alle Prozesse sind chemischen und physikalischen, nicht aber mikrobiologischen Ursprungs [163]. Vor allem im fortgeschrittenen Stadium liegt fast immer eine Kombination mehrerer Faktoren vor, so dass von einer multifaktoriellen Ätiologie ausgegangen wird [12,14,15,119,162].

2.1.1.1 Erosion

Die Erosion wird definiert als oberflächlicher, durch chemische Prozesse hervorgerufener Zahnhartsubstanzverlust ohne Beteiligung von Mikroorganismen [52,234]. Sowohl exogene als auch endogene Faktoren können Erosionen verursachen [95,163,177].

Zu den exogenen Faktoren zählen massiver Konsum von säurehaltigen Nahrungsmitteln wie z.B. Alkopops und Softdrinks, vor allem bei Jugendlichen [125], berufsbedingte Säureexposition und Einnahme von Medikamenten mit niedrigem pH-Wert. Unter die endogenen Faktoren fallen häufiges Erbrechen, beispielsweise bei Bulimie oder Refluxkrankheit, wobei es zum Kontakt von Magensäure mit den Zähnen kommt [95,163].

Erosionen an den vestibulären Flächen der Zähne zeigen zu Beginn eine matt glänzende Schmelzoberfläche. Im weiteren Verlauf sind Eindellungen und Stufenbildung typisch und erst mit dem Fortschreiten der Erosionen kommt es zum Dentinbefall, wobei die marginale Schmelzleiste intakt bleibt [124,125]. Einen großen Einfluss auf das schädigende Ausmaß der erosiven Substanzen haben zusätzliche patientenabhängige Faktoren, wie z.B. eingeschränkte Speichelproduktion und reduzierte Pufferkapazität des Speichels [125].

2.1.1.2 Abrasion

Die Abrasion ist als pathologischer, mechanisch bedingter Zahnhartsubstanzverlust durch wiederholte Fremdkörpereinwirkung auf die Zähne definiert [95]. Als Hauptursache gilt exzessives Zähnebursten, d.h. zu häufiges Zähneputzen mit zu viel, zu abrasiver Zahnpasta, mit zu harter Zahnbürste, mit hohem Anpressdruck oder falscher Putztechnik wie z.B. horizontales Bürsten [18]. Der Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Zähneburstens und dem Auftreten von Zahnhalsdefekten konnte in vielen epidemiologischen Studien nachgewiesen werden [19,124].

Es besteht eine enge Assoziation zum Vorhandensein von Rezessionen, die auch als Cofaktor für die Entwicklung von Zahnhartsubstanzdefekten angesehen werden. Jedoch wurde das bei rein schmelzbegrenzten Defekten nicht beobachtet [19].

2.1.1.3 Abfraktion

Die Abfraktion beschreibt eine spezielle Form des keilförmigen Defektes. Sie entsteht durch extra-axiale Belastung der Zähne, die zur Stresskonzentration im sensiblen Zahnhalsbereich und dadurch zur Degradation des kristallinen Apatitgefüges des Schmelzes führt. Hauptursache sind Parafunktionen wie Zähneknirschen und Pressen sowie das Vorhandensein von Okklusions- oder Artikulationsstörungen [71,95,120,192]. Durch diese Belastungen sollen Risse im zervikalen Schmelz entstehen und der Verbund zwischen Schmelz und Dentin so gelockert werden, dass Schmelzaussprengungen verursacht werden [162,163]. Vor allem subgingival gelegene nicht-kariöse zervikale Defekte gelten als Indikator für eine zugrundeliegende funktionelle Ursache [118].

In *in vitro*-Studien konnte zudem nachgewiesen werden, dass besonders tiefe Klasse-I- und Klasse-II-Restorationen zu einer Zunahme von Spannungen im zervikalen Bereich der Zähne unter Belastung führen und somit die Entstehung nicht-kariöser Zahnhalsläsionen mit beeinflussen [20,162]. Das klinische Erscheinungsbild des durch Abfraktion entstandenen

Defektes ist charakterisiert durch das Fehlen der intakten marginalen Schmelzleiste und durch scharfe Kanten an den Rändern der Defekte [95,120].

Sowohl klinische als auch experimentelle Beobachtungen zeigen, dass die oben genannten Prozesse nur selten alleine vorkommen, sondern miteinander agieren [12,14,15,48,119,162]. Die bedeutendste Interaktion ist nach ATTIN et al. die Verstärkung der Abrasion durch eine erosive Schädigung der Zahnhartgewebe [7]. Sie scheint die Hauptursache des zervikalen Zahnhartsubstanzverlustes zu sein. Bereits in der Anfangsphase einer Säureexposition kommt es als Folge einer partiellen Demineralisation zur Erweichung der Zahnoberfläche. Wenn dann zusätzlich abrasive Prozesse auf die vorgeschädigte Zahnoberfläche einwirken, kommt es zu einem verstärkten Substanabtrag [6,8,50,54,97,125]. Auch LUSSI et al. kamen in ihrer *in situ*-Studie zu dem Ergebnis, dass der Schmelzverlust durch Zahnbürstabrasion beim erosiv veränderten Schmelz um ein Vielfaches höher ist als beim gesunden Schmelz [123]. Dieser Vorgang kann schließlich zur Exposition des Dentins oder gar der Pulpa führen [6,8]. Ein weiteres Beispiel für die Interaktion besonders der Mechanismen Erosion und Abfraktion ist die rasch fortschreitende Dentinerision, welche den Schmelz unterminiert und in der Folge Schmelzfrakturen auslöst, die dann zum typischen Erscheinungsbild der keilförmigen Defekte führen [164].

Aufgrund der Komplexität des Zusammenspiels aller Faktoren ist es klinisch schwer, den im Vordergrund stehenden ursächlichen Faktor für die Entstehung des nicht-kariösen zervikalen Substanverlustes zu bestimmen. In einer systematischen Übersichtsarbeit über nicht-kariöse zervikale Defekte kamen auch SENNA et al. zu dem Ergebnis, dass es bis dato kaum möglich ist, diese Art der Defekte mit irgendeiner speziellen Ursache zu assoziieren und auch die Bedeutung der Okklusion scheint in der Pathogenese ungewiss zu sein [182].

2.1.2 Prävalenz nicht-kariöser zervikaler Defekte

Epidemiologische Studien zeigen stark schwankende Prävalenzdaten, wobei die Vergleichbarkeit aufgrund verschiedener Untersuchungsmethoden, Definitionen der nicht-kariösen zervikalen Defekte, Indizes und unterschiedlicher Zusammensetzung der Probandengruppen schwierig ist. Alle Studien zeigen aber eine Tendenz der Häufigkeitszunahme nicht-kariöser zervikaler Defekte mit steigendem Alter. Je älter die untersuchten Probanden waren, umso höher waren auch die Anzahl und die Ausprägung der Defekte [15,23,98,119,222,228]. In Tabelle 1 sind die Prävalenzdaten einiger Studien zu nicht-

kariösen zervikalen Defekten der letzten Jahre dargestellt, die den oben aufgeführten Zusammenhang verdeutlichen.

Bestimmte Patientengruppen, z.B. Patienten mit Essstörungen, Refluxerkrankungen oder Bruxismus haben ein erhöhtes Risiko nicht-kariesbedingte Zahnhartsubstanzdefekte zu entwickeln und weisen deutlich höhere Prävalenzzahlen auf [186]. An unteren und oberen Prämolaren, gefolgt von Eckzähnen und 1. Molaren, treten nicht-kariöse Zahnhalsdefekte am häufigsten auf. Auch die Tiefe der Defekte ist an diesen Zähnen im Vergleich zu den anderen Zähnen des Ober- und Unterkiefers am größten [19,20,23,186]. Die Zahnhartsubstanzdefekte können singulär oder generalisiert im gesamten Gebiss auftreten [12,228].

Studien	Art der Defekte	Probanden	Alter	Prävalenz
HAHN et al., 1999 [74]	NCCL	n = 298	50-60	93%
MENGHINI et al., 2002 [133]	keilförmige Defekte an Wurzeloberflächen	n = 50	40-49	62%
		n = 56	50-59	75%
BORCIC et al., 2004 [23]	NCCL	n = 100	10-25	4%
			26-35	11%
			36-45	19%
			46-65	26%
			>65	33%
			Ø 29	33%
ESTAFAN et al., 2005 [63]	NCCL	n = 299	Ø 29	33%
BERNHARDT et al., 2006 [19]	NCCL	n = 2707	20-59	35%
SMITH et al., 2008 [186]	NCCL	n = 156	16-73	62%
TAKEHARA et al., 2008 [192]	NCCL	n = 159	20-29	18%
			30-39	47%
			40-49	60%
			≥50	85%

Tab.1: Auswahl von Studien mit Angaben zur Prävalenz nicht-kariöser zervikaler Defekte

n Anzahl der Probanden, die an der Studie teilnahmen

NCCL nicht-kariöse zervikale Defekte

2.1.3 Hypersensibilität als Folge der Entstehung nicht-kariöser zervikaler Defekte

Eng assoziiert mit der Entstehung nicht-kariöser zervikaler Defekte ist das Phänomen der Hypersensibilität des Dentins, das die Patienten als unangenehm empfinden und das den Wunsch nach Therapie entstehen lässt. In der bereits in Kapitel 2.1.2 erwähnten Studie zu Prävalenz und Schweregrad nicht-kariöser zervikaler Defekte kamen SMITH et al. zu dem Ergebnis, dass 45% aller untersuchten Zähne mit solchen Defekten eine erhöhte Empfindlichkeit bei Anwendung von Druckluft zeigten [186].

BRODOWSKI und IMFELD [31] legten in Anlehnung an ADDY et al. [1] folgende Definition für die Hypersensibilität des Dentins fest: Sie ist charakterisiert „durch einen kurzen stechenden Schmerz, ausgehend von freiliegendem Dentin als Antwort auf thermische, taktile, osmotische,

evaporative oder chemische Reize unterschiedlicher Stärke und Häufigkeit, welcher nicht mit einer anderen Pathologie erklärt werden kann“. Differenzialdiagnostisch abzugrenzen sind z.B. pulpitische Beschwerden, die durch stärkere und vor allem persistierende Schmerzen gekennzeichnet sind [48].

Als Ursache der Hypersensibilität wird vielfach das Vorhandensein offener Dentintubuli an der durch die Defektbildung freiliegenden Dentinoberfläche angenommen. Diese enthalten jeweils einen Odontoblastenfortsatz, der vom mit Flüssigkeit gefüllten periodontoblastischen Raum umgeben ist. Liegt Dentin frei, kann die Flüssigkeit in den Dentintubuli durch das Einwirken externer Reize in Bewegung geraten. Auf welche Weise diese Flüssigkeitsbewegungen im Dentin Schmerzen auslösen, ist bislang noch nicht sicher geklärt.

Die auch heute noch favorisierte Theorie zur Entstehung von Hypersensibilitäten ist die von Brännström entwickelte „Hydrodynamische Theorie“. Durch thermische oder osmotische Reize kommt es zu einer Änderung der Flüssigkeitsbewegung innerhalb der Dentinkanälchen, welche unter physiologischen Bedingungen nach auswärts gerichtet ist, da sowohl in der Pulpa als auch in den Dentinkanälchen ein höherer hydrostatischer Druck vorherrscht, als in der Mundhöhle. Die Bewegung der Flüssigkeitssäule verursacht eine Erregung der feinen Nervenendigungen [29,30,78].

Zudem setzte sich in den letzten Jahren eine weitere Theorie durch, basierend auf der Erkenntnis, dass spezielle Gruppen von Ionenkanälen wie z.B. temperaturempfindliche TRP-Kanäle (transient receptor potential channels) auch an den Odontoblasten als sensorischer Wandler fungieren. So können thermische Stimuli Ionenbewegungen durch die TRP-Kanäle auslösen, wodurch Aktionspotentiale evoziert werden, die eine Weiterleitung der Schmerzsignale über afferente Nervenfasern zum zentralen Nervensystem ermöglichen [40,79].

2.1.4 Therapie zervikaler Defekte

So vielfältig die Ursachen der nicht-kariösen Läsionen sind, so verschiedenartig sind deren Behandlungsempfehlungen in der Praxis. WOOD et al. konstatierten 2008 in ihrer Literaturübersicht über nicht-kariöse zervikale Defekte, dass vor dem Hintergrund der multifaktoriellen Ätiologie die Ansätze für das klinische Management schwierig sind und bis heute diagnostische und therapeutische Unsicherheit unter den Zahnärzten besteht [11,228]. Hauptgrund für die große Variabilität in der Therapie nicht-kariöser zervikaler Defekte ist der

Mangel an klinischen Beweisen über die Prognose dieser Läsionen mit und ohne Therapie. Spezielle Leitlinien gibt es bis heute nicht [143,149].

Grundsätzlich lässt sich die Behandlung nicht-kariöser zervikaler Defekte in nicht-invasive und invasiv-restaurative Maßnahmen einteilen [125]. Während die nicht-invasive Therapie dazu geeignet ist, die im Zusammenhang mit der Entwicklung der nichtkariösen zervikalen Defekte entstehenden Hypersensibilitäten zu mildern, stehen bei der invasiv-restaurativen Therapie Aspekte wie die Gefährdung der strukturellen Integrität des Zahnes, Pulpalexpositionsgefahr, ästhetische Beeinträchtigung, persistierende Hypersensibilitäten nach nicht-invasiven Maßnahmen und die Prävention kariöser Defekte im Vordergrund [72,119,143].

2.1.4.1 Nicht-invasive Maßnahmen

Zu den nicht-invasiven Maßnahmen zählen z.B. die Applikation fluoridhaltiger Präparate in Form von Lacken, Lösungen und Gelen oder die Anwendung von Dentinadhäsiven. Der Hauptwirkmechanismus der genannten Substanzen beruht auf dem möglichen Verschluss der Dentinkanälchen, der die Schmerzentstehung entsprechend der hydrodynamischen Theorie durch Verminderung der Flüssigkeitsbewegungen innerhalb der Dentintubuli unterbinden soll. Darüber hinaus soll eine Modifikation im Bereich der intradentalen Nervenfasern zur Anhebung des zur Auslösung eines Membranpotentials nötigen Schwellenwertes führen, wodurch die Schmerzweiterleitung erschwert wird [31,70,131]. Weitere desensibilisierende Agentien in Zahnpasten oder Mundspülösungen sind beispielsweise Arginin, Strontiumchlorid, Kaliumchlorid oder Zinnfluorid ohne Evidenz, welcher Wirkstoff der effektivste ist [170]. Zur Reduktion der Hypersensibilitäten soll die als Pro-Argin-Technologie eingeführte Kombination von Arginin und Kalziumkarbonat besonders geeignet sein. Entsprechende Präparate sind sowohl für die häusliche Anwendung als auch als Therapiemittel für die zahnärztliche Praxis verfügbar [44].

Steht als ursächlicher Faktor für die Entstehung der nicht-kariösen Defekte die Einwirkung erosiver Substanzen im Vordergrund, wird die Anwendung des Wirkstoffs Chitosan empfohlen. Chitosan ist ein Polysaccharid, von dem vermutet wird, dass es säureresistente Schichten auf der Zahnoberfläche bildet und dass es durch seine Fähigkeit, Siliziumpartikel zu binden, die Abrasivität der Zahnpasten reduziert [9,178]. Neben der Anwendung zinnfluoridhaltiger Zahnpasta zeigte sich auch bei Anwendung chitosanhaltiger Zahnpasta unter simulierten Bedingungen ein geringfügig besseres antierosives Verhalten als bei der Anwendung aminfluoridhaltiger Zahnpasta [9]. Zudem konnte in einer *in vitro*-Studie nachgewiesen werden, dass der Zusatz von Chitosan signifikant den antierosiven und antiabrasiven Effekt

fluoridhaltiger Zahnpasten erhöht [178]. Ob sich das so auch unter den Bedingungen der Mundhöhle verhält, ist bislang nicht erforscht. Kommen okklusale Faktoren als Ursache in Betracht, sollte eine Funktionstherapie beispielsweise mit Einschleifmaßnahmen oder der Herstellung einer Aufbiss-Schiene in Erwägung gezogen werden [192].

2.1.4.2 Invasiv-restaurative Maßnahmen

Bei den invasiv-restaurativen Maßnahmen hat sich in den letzten Jahren durch die Weiterentwicklung der Dentinadhäsive die restaurative Versorgung mit adhäsiv befestigtem Komposit durchgesetzt [31,48,149,228]. Die Wahl eines geeigneten Adhäsivsystems ist dabei von entscheidender Bedeutung für Retention und marginale Adaptation der Restauration [106,149].

Bei der Therapie der nicht-kariösen Defekte mit Kompositen ist die Anwendung unterschiedlich viskoser Materialien möglich, auf die in Kapitel 2.2.2 näher eingegangen wird. Die in der vorliegenden Studie verwendeten niedrigviskosen fließfähigen Komposite sind besonders zur Restauration der Läsionen geeignet, da sie sich gut an die Oberfläche und an die Defektbegrenzungen adaptieren lassen und einfach zu verarbeiten sind [61].

Neben den Kompositen gelten auch Glasionomerzemente und kunststoffmodifizierte Glasionomerzemente als Mittel der Wahl bei der Versorgung der auch als Klasse-V-Kavitäten bezeichneten Defekte [61,68,83]. Die früher zur Therapie dieser nicht-kariösen Defekte verwendeten nicht-zahnfarbenen Füllungsmaterialien waren mit stärkerem Substanzverlust durch retentive Präparation verbunden und genügten auch den ästhetischen Ansprüchen der Patienten nicht [228].

Zur Verbesserung ästhetischer und funktioneller Ergebnisse wird in Fällen von unter die Schmelz-Zement-Grenze reichenden nicht-kariösen Zahnhalsdefekten die Kombination von restorativen und parodontal-chirurgischen Maßnahmen wie beispielsweise die koronale Verschiebelappentechnik empfohlen [149,171]. Sind bei ausgeprägter Wurzelexposition parodontal-chirurgische Eingriffe kontraindiziert, besteht die Möglichkeit, mit zahnfleischfarbenem Kompositmaterial diese Wurzeloberflächen ästhetisch ansprechend zu decken [73,185]. Um einen dauerhaften Therapieerfolg zu erreichen, ist es neben den therapeutischen Interventionen in jedem Falle unabdingbar notwendig, die Patienten zur weitestgehenden Eliminierung ursächlicher Faktoren zu Veränderungen ihrer Verhaltensweisen bezüglich Ernährung, Zahnpflege etc. anzuhalten [11].

2.2 Komposite

2.2.1 Zusammensetzung und Eigenschaften

Hauptbestandteile konventioneller Komposite sind eine organische Matrix aus Methacrylat-Derivaten, anorganische Füllkörper unterschiedlicher Größe aus kristallinem Quarz oder Gläsern und eine Verbundphase.

2.2.1.1 Die organische Matrix

Die organische Matrix besteht aus einem Gemisch von zu Polymeren reagierenden Monomeren. Der Hauptbestandteil innerhalb der organischen Matrix ist die von BOWEN 1962 entwickelte Verbindung Bisphenol-A-Glycidylmethacrylat (Bis-GMA) [25], welche in Kombination mit Urethandimethacrylat (UDMA) in nahezu allen Kompositen enthalten ist [80]. Bei beiden Monomeren handelt es sich um langkettige Bausteine, die für eine erhöhte Viskosität der Komposite verantwortlich sind und deren Verarbeitbarkeit ungünstig beeinflussen. Deshalb ist es notwendig, kurzkettige Verdünnermonomere wie z.B. Triethylen-Glycol-Dimethacrylat (TEGDMA) oder Ethylenglycol-Dimethacrylat (EDMA) zuzusetzen [80,156]. Durch diese Monomere kann es zur Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften sowie der Konversionsrate und der Wasseraufnahme kommen und sie werden für eine höhere Schrumpfung sowie den Restmonomergehalt nach der Polymerisationsreaktion verantwortlich gemacht [5,156,168]. Ebenfalls der organischen Matrix zugeordnet wird eine Reihe von Hilfsstoffen wie Initiatoren, Stabilisatoren oder Inhibitoren [67,78]. Durch die Zugabe von Verdünnermonomeren oder durch Verminderung des Füllkörperanteils ist es möglich, fließfähige Komposite mit der Beeinträchtigung herzustellen, dass sich die Polymerisationsschrumpfung erhöht, die wiederum zu vermehrtem Schrumpfungsstress innerhalb des Materials und im Grenzflächenbereich zwischen Zahnoberfläche und Restauration führt [17,66,78,114].

In den letzten Jahren wurden zunehmend Anstrengungen unternommen, über die Veränderung der organischen Basischemie die Polymerisationsschrumpfung bzw. die Polymerisationsschrumpfungskraft zu verringern [61,66,169]. Mit der Entwicklung eines Monomers, das im unpolymerisierten Zustand eine Ringform aufweist und sich beim Aushärten öffnet, war es möglich, ein methacrylatfreies Komposit (Filtek Silorane; 3M ESPE) herzustellen, dass eine Polymerisationsschrumpfung von weniger als 1 Vol-% aufweist mit mechanischen Eigenschaften, die denen der etablierten Methacrylatkomposite entsprechen

[38,169,227]. EICK et al. ergänzten dieses Siloransystem mit einem weiteren stressreduzierenden Monomer Tetraoxaspiroundekan (TOSU) und konnten eine Reduktion des Schrumpfungsstresses erreichen, wobei das aber mit einer teilweisen Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften verbunden war [53].

Eine weitere Tendenz ging in die Richtung, über die Reduktion des Elastizitätsmoduls bei hohem Fülleranteil die Polymerisationsschrumpfungskraft zu reduzieren. Dies wurde mit der Entwicklung eines speziellen Monomers Bis-(acryloxymethyl)tricyclodekan (TCD-DI-HEA), das eine elastische Zwischenkette enthält, in dem Produkt Venus Diamant (Heraeus Kulzer) verwirklicht [61,130,166].

Vor Kurzem wurde eine neue Gruppe sogenannter "Bulk-Fill"-Komposite mit den Vertretern Surefil SDR Flow (Dentsply De Tray) und Venus Bulk Fill (Heraeus Kulzer) auf den Markt gebracht, auf die in Kapitel 2.2.2.1 näher eingegangen wird. Das "Bulk-Fill"-Komposit Surefil SDR Flow enthält z.B. neben konventionellen organischen Bestandteilen ein patentiertes Urethandimethacrylat und einen chemisch in das Polymerisationsgerüst eingebundenen Polymerisationsmodulator. Zusammen soll das zu einer reduzierten Volumenschrumpfung führen, die zu einem insgesamt niedrigeren Schrumpfungsstress beiträgt [46](Produktinformation Dentsply De Trey).

2.2.1.2 Anorganische Füllkörper

Bei den anorganischen Füllkörpern handelt es sich je nach Produkt um Quarz-, Glas-, Keramik-, Siliziumdioxid- oder Zirkondioxidpartikel variabler Form und Größe. Dabei bestimmen Zusammensetzung, Anteil (Gew.-%), Partikelform und Partikelgröße und Verteilung der Füller sowie die Art des Füllkörper-Matrix-Verbundes die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Komposite [126,136,161]. Je höher der Füllkörperanteil, umso höher sind die Druck- und Zugfestigkeit, der Elastizitätsmodul, die Viskosität und die Verschleißfestigkeit der Komposite und umso niedriger sind die Polymerisationsschrumpfung, der thermische Expansionskoeffizient und die Wasseraufnahme [136,161].

Häufig erfolgt die Einteilung der Komposite nach den enthaltenen Füllkörpern. Demnach werden Makrofüller-, Mikrofüller- und Hybridkomposite und durch die Einführung der Nanotechnologie Nano- bzw. Nanohybridkomposite unterschieden [61,67,126].

Die konventionellen *Makrofüllerkomposite* enthalten Splitter aus Glas, Quarz oder Keramik mit einer durchschnittlichen Teilchengröße je nach Komposit zwischen 10 und 50 µm [67] und haben einen Füllstoffgehalt von ca. 75 Gew.-%. Um eine Radioopazität zu erreichen, werden

zum Teil schwermetallhaltige Gläser (z.B. Barium und Strontium) zugesetzt [78]. Wegen der schlechten Polierbarkeit, der damit verbundenen erhöhten PlaqueRetention und dem ungünstigen Verschleißverhalten sind die Makrofüllerkomposite in der modernen Zahnmedizin nicht mehr indiziert [61].

Mikrofüllerkomposite enthalten hochdisperse Siliziumdioxid mit einer durchschnittlichen Partikelgröße von 40-50 nm. Homogene und inhomogene Mikrofüllerkomposite werden unterschieden. Der Füllstoffanteil von *homogenen* Mikrofüllerkompositen beträgt etwa 50 Gew.-%. Die Partikel sind kugelförmig und bedingt durch ihre große spezifische Oberfläche von 50-400 m²/g erhöht sich die Viskosität des Komposit bei Zugabe in eine organische Matrix deutlich [67,78,161].

Um einen höheren Füllergehalt zu erreichen, sind *inhomogene* Mikrofüllerkomposite entwickelt worden. Sie entstehen, wenn der Kompositmatrix zusätzlich splitter- oder kugelförmige Vorpolymerisate zugesetzt werden. Eine weitere Herstellungsmöglichkeit inhomogener Mikrofüllerkomposite ist dadurch gegeben, dass z.B. über eine Sinterung von Siliziumdioxid-Partikeln und nachfolgender Zerkleinerung Mikrofülleragglomerate gebildet werden, die der Kompositmatrix zugesetzt werden. Dadurch kann der Fülleranteil auf bis zu 80 Gew.-% erhöht werden [78]. Ein Problem der Zugabe von Vorpolymerisaten scheint jedoch zu sein, dass sich diese nicht durch Silanisierung an die organische Matrix binden lassen [161]. Die Polierbarkeit und Verschleißfestigkeit der Mikrofüllerkomposite ist wesentlich besser als die der Makrofüllerkomposite, das Wasseraufnahmeverhalten und die physikalischen Eigenschaften aufgrund des reduzierten Füllstoffgehaltes aber schlechter [85].

In den letzten zwanzig Jahren dominierte die Anwendung der *Hybridkomposite*, bestehend aus splitterförmigen Makrofüllern in Form von Quarz-, Glas- bzw. Keramikpartikeln und dazwischen eingelagerten kugelförmigen Siliziumdioxid-Partikeln im Nanometerbereich (30-80 nm). Während die Hybridkomposite der ersten Generation noch mit Makrofüllern der Korngröße $\geq 10 \mu\text{m}$ (Feinpartikelhybridkomposite) gefüllt wurden, kann heute eine mittlere Korngröße von $0,5 \mu\text{m}$ (Submikrometerhybridkomposite) erreicht werden [61,67,78,169]. Die Hybridkomposite besitzen einen Füllstoffgehalt von bis zu 85 Gew.-% und zeigen aufgrund ihrer Zusammensetzung eine gute Polierbarkeit bei sehr guten physikalischen Eigenschaften [67,78].

Durch den Einsatz der *Nanotechnologie* gelang eine weitere Optimierung der Komposite. Mit Hilfe neuer Verfahren werden Füllstoffkörper mit einer Größe von wenigen Nanometern

hergestellt, wobei die Einstellung der Korngröße nicht mehr durch einen Mahlprozess erfolgt, sondern die Partikel durch die Sol-Gel-Chemie aus verschiedenen Bausteinen gezielt aufgebaut werden. Am gewünschten Zielpunkt wird dieser Prozess dann beendet, so dass sphärische Teilchen mit genau definierter Korngröße und Zusammensetzung entstehen.

Nanofüllstoffpartikel zeigen aufgrund des anderen Herstellungsverfahrens gegenüber den konventionellen Partikeln völlig andere Eigenschaften [67,169]. Ein besonderer Vorteil scheint zu sein, dass diese Partikel in einem freien, nichtagglomerierten Zustand vorliegen und nicht, wie bei Mikrofüllerkompositen, in agglomerierter Form in der organischen Matrix eingebettet sind [78,102].

Man unterscheidet zwischen reinen Nanofüllerkompositen und Nanohybridkompositen, die neben Nanofüllern z.B. Vorpolymerisate oder Glasfüller zwischen 1 und 50 µm enthalten, ähnlich der inhomogenen Mikrofüllerkomposite. Die *reinen* Nanofüllerkomposite enthalten neben den einzeln verteilten Nanopartikeln Füllstoffe, die als locker gebundene Agglomerate von Nanopartikeln in Form sogenannter „Nanocluster“ vorliegen. Ermöglicht wird das durch eine Behandlung der beteiligten Nanopartikel mit 3-Methacryloyloxypropyltrimethoxysilan (MPTS) [37,135,169]. Obwohl die durchschnittliche Größe der Nanocluster etwa der Größe der Makrofüller in Mikrohybridkompositen entspricht, zeigen diese ein völlig anderes Abrasionsverhalten. Während sich die Füllkörper bei den Hybridkompositen unter abrasiver Belastung vollständig aus dem Verbund herauslösen und relativ große Defekte auf der Oberfläche hinterlassen, brechen bei den Nanofüllerkompositen nur Teile der Cluster heraus. Dieses Verhalten führt zu einer verbesserten Abrasionsstabilität sowie Politur- und Glanzbeständigkeit [135,190].

Bei den Nanokompositen handelt es sich um keine homogene Materialgruppe. Viele Hersteller modifizieren die Zusammensetzungen ihrer Mikrohybridkomposite durch Zugabe von Nanopartikeln und ändern die Bezeichnung. Es ist oft schwer, Nanohybrid- von Mikrohybrid-kompositen oder auch reine Nanofüllerkomposite von Nanohybridkompositen zu unterscheiden, auch weil z.B. häufig die Angaben der Hersteller zu Gewichtsanteilen der speziellen Füller fehlen. Zudem ist nicht immer nachvollziehbar, ob die Vorschriften für die Bezeichnung eines Nanomaterials eingehalten werden. Entsprechend der Definition der EU-Kommission von 2011 ist ein Nanomaterial ein „natürliches, bei Prozessen anfallendes oder hergestelltes Material, das Partikel in ungebundenem Zustand, als Aggregat oder als Agglomerat enthält, und bei dem mindestens 50% der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Außenmaße im Bereich von 1 bis 100 nm haben“.

2.1.1.3 Verbundphase

Die Verbundphase enthält ein mehrfunktionelles Silan, in der Regel 3-Methacryloyloxypropyltrimethoxysilan (MPTS), zur Haftvermittlung zwischen organischer und anorganischer Phase. Durch sowohl hydrophile als auch hydrophobe Eigenschaften der Silane ist es möglich, eine chemische Verbindung zwischen den hydrophilen Füllern und der hydrophoben Matrix herzustellen. Silanolgruppen des Silans reagieren unter Wasserabspaltung mit den Hydroxylgruppen der siliziumreichen Füllstoffe und das noch freie Ende des bifunktionellen Silanmoleküls (Methacrylsäurerest) wird durch Polymerisationsreaktion in die organische Kunststoffmatrix eingebaut. Durch hydrolytische Spaltung infolge Speicheleinwirkung kann der Verbund zwischen Füllkörpern und Matrix teilweise wieder gelöst werden, was ein generelles Problem der Kompositmaterialien ist [78,126].

2.2.2 Verschiedene Viskositäten und Eigenschaften fließfähiger Komposite

Neben der Einteilung der Komposite nach den enthaltenen Füllkörpern und der Basischemie ist es aufgrund der Entwicklung verschiedener Darreichungsformen möglich, eine Unterscheidung hinsichtlich ihrer Konsistenz vorzunehmen. So werden je nach Viskosität geschmeidige, stopfbare, hochfeste bzw. kondensierbare und fließfähige Materialien für verschiedene Anwendungsbereiche unterschieden [61].

Geschmeidige Komposite zeigen eine leichte Verformbarkeit unter Druck und eine gewisse Klebrigkeits bei der Verarbeitung. Die Entwicklung stopfbarer Komposite mit sehr hohem Fülleranteil und reduzierter organischer Matrix entstand aus dem Wunsch nach Materialeigenschaften wie Standfestigkeit, Modellierbarkeit und reduzierte Klebrigkeits, die besonders bei der Restauration von Seitenzähnen vorteilhaft sind [61,117].

Fließfähige Komposite, deren Markteinführung im Jahr 1996 war, leiten sich durch Modifikation der Matrix oder ihres Füllkörpergehaltes von konventionellen Kompositen ab [17]. Aufgrund verdünnender Matrixbestandteile oder eines niedrigeren Fülleranteils zeigen diese Komposite eine niedrige Viskosität, ein günstiges Fließverhalten und eine gute Benetzungsfähigkeit der Kavitätenoberflächen. Haupteinsatzgebiete fließfähiger Komposite sind Versiegelungen von Fissuren und Grübchen, minimalinvasive Restaurationen und die Versorgung von Zahnhalskavitäten. Sie werden darüber hinaus zur Füllungsreparatur, als Kavitätenliner oder auch als Benetzungshilfe am Kavitätenboden bzw. als Zwischenschicht verwendet [17,116]. Aufgrund ihres niedrigen Fülleranteils und ihrer schlechteren

physikalischen Eigenschaften sind fließfähige Komposite für Bereiche, die Kaudruck ausgesetzt sind, ungeeignet [161].

2.2.2.1 Einsatz fließfähiger Komposite (Flowables) in der vorliegenden Studie

In der vorliegenden Studie wurden fließfähige Komposite aufgrund der oben erwähnten Vorteile gegenüber konventionellen Kompositen zur Therapie der Klasse-V-Kavitäten eingesetzt. Wegen ihres niedrigen Elastizitätsmoduls und der günstigen rheologischen Eigenschaften eignen sie sich besonders für deren Restauration [83,101,187]. Sie lassen sich gut an die Oberfläche und die Defektbegrenzungen adaptieren und sind einfach zu verarbeiten [61]. Bei den fließfähigen Kompositen stellt die Polymerisationsschrumpfung, zurückzuführen auf den geringeren Füllergehalt, ein besonderes Problem dar [17]. Sie kann zu einer erhöhten Stressbildung im Grenzflächenbereich zwischen Zahn und Adhäsiv führen, die Füllungsverlust, Mikrospaltbildung und Sekundärkaries zur Folge haben kann [49]. Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Stressentwicklung während der Polymerisationsreaktion um ein multifaktorielles Phänomen handelt, bei dem nicht nur die Polymerisationsschrumpfung, sondern auch der Elastizitätsmodul des Materials und die Konversionsrate von entscheidender Bedeutung sind [27].

In einer Studie zur Untersuchung der marginalen Integrität an Klasse-V-Kavitäten durch KRIFKA et al. wurden bei der Anwendung fließfähiger Komposite im Vergleich zu konventionellen Kompositen mit Hilfe eines Farbpenetrationsversuchs keine Unterschiede in der Randdichtigkeit festgestellt, nicht einmal dann, wenn die verschiedenen viskösen Materialien vom gleichen Hersteller waren [105]. Auch in anderen *in vitro*-Studien kam man zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich der Randdichtigkeit von fließfähigen im Vergleich zu konventionellen Kompositen [28,84,109]. Bei einer komplexen Betrachtung zeigt sich, dass nicht nur Materialeigenschaften wie z.B. thermische Expansion oder Elastizität für die Adaptionsfähigkeit des Materials von Bedeutung sind, sondern auch materialunabhängige Faktoren wie z.B. die Kavitätenkonfiguration [105].

Bei den in der vorliegenden Studie zu therapiierenden Kavitäten handelte es sich um vertikal orientierte Defekte. Bei der Anwendung fließfähiger Komposite kann es deshalb, bedingt durch eine zu niedrige Viskosität und ein zu hohes Eigengewicht, zum Fließen des Materials in den gingivalen Sulkus und zu unerwünschten Materialüberständen kommen, welche die marginale Integrität negativ beeinflussen [116]. Hintergrund dieser Problematik ist die Eigenschaft der „Pseudoplastizität“ fließfähiger Komposite. Das bedeutet, dass sich mit der Erhöhung der Schergeschwindigkeit, z.B. wenn das Material mit einer zahnärztlichen Sonde gezogen wird,

die Viskosität erniedrigt, was zu einem leichteren Fluss des Materials in die Kavität oder auf der Oberfläche führt. Das Ausmaß, wie sich die Viskosität mit zunehmender Schergeschwindigkeit ändert, ist unter den fließfähigen Materialien sehr variabel [116,117]. Für die Verarbeitung fließfähiger Komposite bei der Restauration zervikaler Defekte ist ein Wechsel der Viskosität erwünscht [116].

Eine der neuesten Entwicklungen zur Vereinfachung des klinischen Behandlungsablaufs sind die selbstadhäsenen fließfähigen Komposite, die keiner separaten Vorbehandlung der Restzahnhartsubstanz bedürfen [159]. Wenn man allerdings deren Haftfestigkeitswerte zum Dentin mit denen anderer adhäsiv befestigter fließfähiger Komposite vergleicht, schneiden die Erstgenannten deutlich schlechter ab, weshalb der klinische Einsatz der selbstadhäsenen fließfähigen Komposite sorgfältig geprüft werden sollte [159]. Es gibt bisher nur eine klinische Kurzzeitstudie zur Versorgung von Klasse-I-Kavitäten mit guten klinischen Ergebnissen [223]. Ein weiterer Ansatz, der darauf zielt, den Schrumpfungsstress innerhalb der Materialgruppe der Komposite zu reduzieren, ist die Modifikation in der Dynamik der Polymerisationsreaktion durch Einbindung photoaktiver Gruppen in das Polymerisationsgerüst. Dies wurde mit dem als erstes auf den Markt gebrachten „Bulk-Fill“-Komposit niedriger Viskosität Surefil SDR Flow (SDR = Smart Dentin Replacement; Dentsply De Trey) verwirklicht, mit dem es möglich ist, statt der normalen Inkrementtechnik mit maximal 2 mm dicken Inkrementen, eine Inkrementplatzierung bis hin zu einer Dicke von 4 mm vorzunehmen [47,86,99]. „Bulk-Fill“ bedeutet, dass man die Kavität ohne Schichttechnik in einem einzigen Schritt *lege artis* füllen kann [129]. Untersuchungen von auf der SDR-Technologie basierenden Kompositen zeigten signifikant niedrigere Schrumpfungsstresswerte, nicht nur im Vergleich mit anderen fließfähigen Kompositen, sondern auch mit Nano- und Mikrohybridkompositen [86]. Die mechanischen Eigenschaften dieser Komposite erwiesen sich mit Ausnahme der Biegefestigkeit im Vergleich zu anderen fließfähigen Kompositen als schlechter [86,87]. Niedrigviskose Bulk-Fill-Komposite, zu denen das oben erwähnte SDR gehört, benötigen häufig eine zusätzliche Deckschicht mit einem konventionellen Komposit um für die gesamte Füllung eine ausreichende mechanische Festigkeit, Abrasionsstabilität und Ästhetik zu gewährleisten [129]. Für diese Materialgruppe liegen derzeit keine Ergebnisse für die klinische Anwendung bei Zahnhalsrestorationen vor.

2.2.2.2 Das Nanokomposit Filtek Supreme XTE Flow

Das in der Kontrollgruppe bei der durchgeföhrten Studie verwendete Komposit Filtek Supreme XTE Flow (3M ESPE, Seefeld, Deutschland) ist ein lichthärtendes, röntgenopakes Nanokomposit

niedriger Viskosität. Im Folgenden wird stets die Bezeichnung Nanokomposit für dieses Produkt gewählt, entsprechend der Angaben des Herstellers und entsprechend der Übernahme der Bezeichnung in der Literatur. Wie bereits in Kapitel 2.2.1.2 erwähnt, könnte aufgrund der Zusammensetzung der Füller (siehe Tab.2 in Kapitel 2.2.2.3) auch die Bezeichnung Nanohybridkomposit gerechtfertigt sein.

Filtek Supreme XTE Flow enthält Bis-GMA, TEGDMA und Procrylat (siehe Abb.2) als organische Matrixbestandteile. Procrylat-Moleküle haben ein ähnlich hohes Molekulargewicht wie Bis-GMA, sind aber charakterisiert durch das Fehlen von Hydroxylgruppen und zeigen aufgrund des abnehmenden Bindungspotentials (H-Brücken) eine niedrige Viskosität. Gegenüber dem Vorgängerprodukt Filtek Supreme XT Flow sind im Filtek Supreme XTE alle Bis-EMA-Moleküle durch Procrylat ersetzt und außerdem die Bis-GMA- und TEGDMA-Moleküle teilweise durch Procrylat ersetzt. TEGDMA mit einem niedrigen Molekulargewicht ist hauptverantwortlich für die gewünschte niedrige Viskosität, die hohe Schrumpfungsrate, aber auch für die Festigkeit, die durch die hohe Anzahl von Doppelbindungen pro Gewichtseinheit über eine hohe Konversion und Quervernetzung der Moleküle erreicht wird [5]. Die veränderte Monomerzusammensetzung, d.h. reduzierter Gehalt an TEGDMA bei ähnlicher Füllerbeladung, hat im neu entwickelten Filtek Supreme XTE Flow zur signifikanten Reduktion der Polymerisationsschrumpfung bei gleichen physikalischen Eigenschaften geführt (Produktinformation 3M ESPE). Zur Regulierung der rheologischen Eigenschaften (Viskositätswechsel bei Manipulation) ist der Monomermatrix ein patentiertes Dimethacrylat-Polymer zugesetzt, über dessen genaue chemische Struktur keine Angaben verfügbar sind.

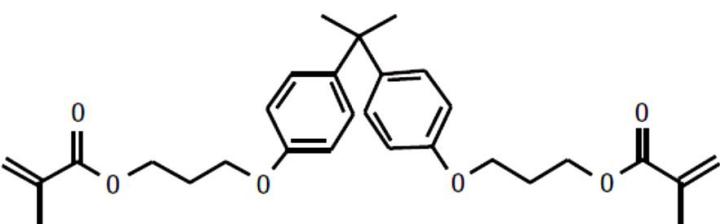


Abb.2: Procrylat-Molekül

Die anorganische Matrix besteht aus einem breiten Größenspektrum oberflächen-modifizierter Zirkonium-Silizium-Nanocluster, deren Herstellung durch eine veränderte Sinterungs-technologie möglich ist. Außerdem beinhaltet das Nanokomposit zwei weitere Arten ebenfalls oberflächenbehandelter Silika-Nanofüller mit einem Durchmesser von 20 und 75 nm.

Nanocluster sind locker gebundene Agglomerate von Nanopartikeln [37]. Die unterschiedlichen Größen der Nanocluster und die spezielle Oberflächenbehandlung ermöglichen eine hohe Füllerbeladung und Fülleranbindung. Zur Verbesserung der Röntgenopazität ist Ytterbiumtrifluorid zugesetzt (Produktinformation 3M ESPE). Die genaue Zusammensetzung von Filtek Supreme XTE Flow ist in Tabelle 2 dargestellt. Informationen zu den physikalischen Eigenschaften sind der vergleichenden Tabelle 3 zu entnehmen (beide Tabellen in Kapitel 2.2.2.3).

2.2.2.3 Das Nanohybridkomposit N'Durance Dimer Flow

Das in der Prüfgruppe verwendete Komposit N'Durance Dimer Flow (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Frankreich) ist ein lichthärtendes, röntgenopakes Nanohybridkomposit niedriger Viskosität. Die organische Phase besteht aus einer Mischung von unterschiedlichen Dimethacrylat-Monomeren. Neben Urethan-Dimethacrylat (UDMA) und Ethoxylat-Bisphenol-A-Dimethacrylat (EBPADMA) enthält diese Phase das patentierte, neue, auf der Dimer-Säure-Technologie basierende Monomer Dimer-Dicarbamat-Dimethacrylat (DDCDMA) (Abb.3). Dimersäure-Dimethacrylate leiten sich von cycloaliphatischen Carboxylsäuren ab, wobei zusätzliche aliphatische Strukturen zur sperrigen Kernstruktur des Monomers beitragen [201]. „Dimer-Säure“ heißt, dass einige der cycloaliphatischen Carboxylsäuren hochmolekulare zweibasige Säuren sind, die eine niedrigviskose Konsistenz haben und direkt mit Alkohol verestert werden können [189].

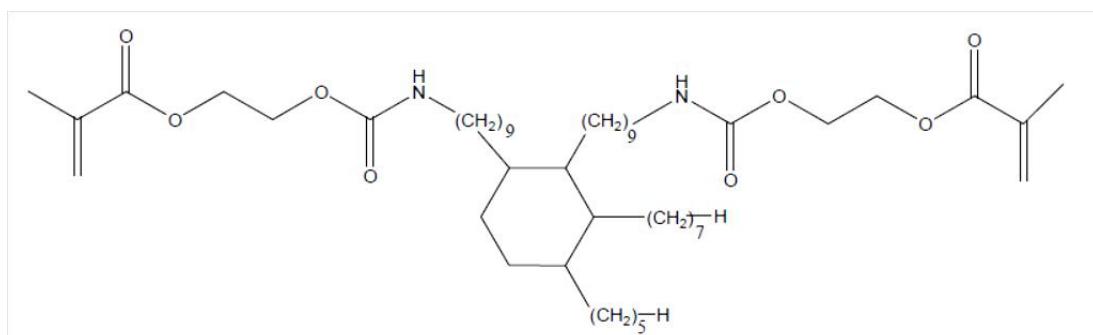


Abb.3: DDCDMA-Monomer

Der Hersteller verspricht sowohl einen hohen Konversionsgrad als auch eine geringe Polymerisationsschrumpfung. Diese beiden Charakteristika scheinen nicht kompatibel zu sein, sind jedoch wünschenswert, um die Biokompatibilität des Materials durch einen geringen Restmonomergehalt zu verbessern und hinsichtlich der Polymerisationsschrumpfung die Belastung auf den Zahn zu verringern. Dieser Gegensatz ist durch die sperrige Kernstruktur der auf der Dimer-Säure-Technologie basierenden Dimethacrylate erklärbar. Aufgrund ihres hohen

Molekulargewichts und der geringen initialen Konzentration von Doppelbindungen weisen diese Monomere eine signifikant geringere Polymerisationsschrumpfung auf, trotz der hohen erreichten Monomerumwandlungsrate [26,122,201]. Die geringere Polymerisations-schrumpfung kann auch durch eine kontrollierte polymerisationsinduzierte Phasenseparation (PIPS) erklärt werden, die auf die heterogene Polymermorphologie zurückzuführen ist. Dadurch wird eine Expansion verursacht, welche der Volumenschrumpfung entgegenwirkt [26].

Die genaue Zusammensetzung von N'Durance Dimer Flow ist in Tabelle 2 dargestellt. Informationen zu physikalischen Eigenschaften sind der vergleichenden Tabelle 3 zu entnehmen

Füllungsmaterial	Hersteller	Zusammensetzung
Filtek Supreme XTE Flow A2: LOT N235817, A3: LOT N239762, A3,5: LOT N235824, A4: LOT N231962, B2: LOT N184032	3M ESPE (Seefeld, Deutschland)	<u>Polymermatrix</u> Bis-GMA, TEGDMA, Procrylat, patentiertes Dimethacrylat-Polymer <u>Füller</u> YbF ₃ , Ø 0,1 bis 5 µm; Silica-Füller (nichtagglomeriert/nicht aggregiert, oberflächenmodifiziert), Ø 20 nm und 75 nm; Zr-Si-Cluster (aggregiert, oberflächenmodifiziert), Ø 0,6 bis 10 µm anorganischer Füllergehalt: 65 Gew.-%
N'Durance Dimer Flow A2: LOT A1131-3, A3: LOT A1621-5, A3,5: LOT L0611-5, C2: LOT L0021-2	Septodont (Saint-Maur-des-Fossés, Frankreich)	<u>Polymermatrix</u> DDCDMA, EBPADMA, UDMA <u>Füller</u> YbF ₃ , Ø 40 nm; Barium-Glas, Ø 0,5 µm; Silica-Füller, Ø 0,5 µm; anorganischer Füllergehalt: 57 Gew.-%

Tab.2: Zusammensetzung der fließfähigen Komposite Filtek Supreme XTE Flow und N'Durance Dimer Flow laut Herstellerangaben (Produktinformation 2009/2010)

Bis-GMA Bisphenol-A-Glycidylmethacrylat

TEGDMA Triethylen-Glycol-Dimethacrylat

DDCDMA Dimer-Dicarbamat-Dimethacrylat

EBPADMA Ethoxylat-Bisphenol-A-Dimethacrylat

UDMA Urethan-Dimethacrylat

Parameter	Füllungsmaterial	
	Filtek Supreme XTE Flow (3M ESPE)	N'Durance Dimer Flow (Septodont)
Biegefestigkeit (MPa)	121	113
Elastizitätsmodul (GPa)	6,8	5,3
Wasseraufnahme ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$)	*	11
Wasserlöslichkeit ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$)	*	≤ 1
3-Medien-Abrasion (Abtrag in μm nach 200.000 Zyklen)	19	*
Druckfestigkeit (MPa)	318	258
Volumetrische Schrumpfung (Vol.-%)	3,3	3,0
Schrumpfungsstress (MPa)	*	1,6
Monomerumwandlungsrate (%)	*	75
diametrale Zugfestigkeit (MPa)	67	45

Tab.3: Vergleichende Darstellung ausgewählter physikalischer Eigenschaften der verwendeten fließfähigen Komposite laut Herstellerangaben (Produktinformation 2009/2010)

*Daten liegen nicht vor

2.3 Adhäsiver Verbund

Adhäsivsysteme haben die Aufgabe, eine sichere Haftung der Kompositmaterialien an den Zahnhartsubstanzen zu garantieren, eine stabile Randdichtigkeit zu gewährleisten und klinisch postoperative Hypersensibilitäten zu vermeiden [78]. Der fundamentelle Haftmechanismus zu Schmelz und Dentin basiert auf einem Austauschprozess, bei dem Mineralien an der Oberfläche herausgelöst werden und Monomere durch Polymerisationsreaktion mikromechanisch in die geschaffenen Porositäten verankert werden [216]. Der unterschiedliche Aufbau und die sich daraus ableitenden unterschiedlichen biologischen und chemischen Eigenschaften der Zahnhartsubstanzen Schmelz und Dentin machen es erforderlich, den adhäsiven Verbund beider Substanzen zum Komposit separat zu betrachten.

2.3.1 Schmelzhaftung

Zahnschmelz ist die härteste Substanz des menschlichen Körpers. Ausgereifter Schmelz enthält ca. 93 bis 98 Gew.-% anorganische Verbindungen (Hydroxylapatitkristalle), ca. 1,5 bis 4 Gew.-% Wasser und weniger als 1 Gew.-% organische Verbindungen wie Proteine bzw. Lipide [64,78,225].

Die Schmelzkonditionierung wurde 1955 erstmals durch BUONOCORE [32] beschrieben. Ihm gelang es, mit Hilfe 30-40%-iger Phosphorsäure durch Schaffung eines mikroretentiven Ätzmusters auf der Schmelzoberfläche, die Voraussetzung für den Verbund zwischen Zahnschmelz und Füllungsmaterial zu schaffen. Ursache ist die unterschiedliche

Säurelöslichkeit der Schmelzprismen im Zentrum und in der Peripherie, so dass ein Ätzmuster mit einer Tiefe von 30-50 µm entsteht [78]. Die Schmelzkonditionierung bewirkt eine Vergrößerung der Oberfläche und eine Erhöhung der Oberflächenenergie, wodurch die Benetzbarkeit des im Anschluss aufgetragenen niedrig viskosen Bondingmaterials verbessert wird [150]. An die Bondingschicht kann das wiederum hydrophobe Komposit polymerisiert werden. Die erreichten Haftwerte zwischen Schmelz und Komposit können über 30 MPa betragen [216].

Die Qualität der Schmelzhaftung ist abhängig von der Richtung, in der die Schmelzprismen angeschnitten und geätzt werden. Der Zahnschmelz sollte, wenn möglich, angeschrägt werden [43,142]. Die Vorbehandlung des Schmelzes mit Phosphorsäure und die nachfolgende Applikation eines flüssigen hydrophoben Bondingmaterials haben sich seit vielen Jahren klinisch bewährt und werden in der Literatur als die Technik der Wahl für die Herstellung einer langlebigen Bindung zum Schmelz beschrieben [21,56,141,210,218].

Die Entwicklung der selbstätzenden Adhäsivsysteme, auf die im Kapitel 2.3.3.2 ausführlich eingegangen wird, schaffte eine weitere Möglichkeit, die Haftung des Kompositmaterials an der Schmelzoberfläche herzustellen. Mit Hilfe saurer Monomere, die nicht abgespült werden müssen, entsteht auch hier eine raue Oberfläche, allerdings mit einem allgemein sehr oberflächlichen und feinen Ätzmuster. Die Wirksamkeit selbstätzender Adhäsive am Schmelz wird kritisch gesehen. Während die stark sauren Monomerlösungen zur Erzielung einer Haftung zum Schmelz geeignet sind, zeigen die milden bzw. ultra-milden selbstätzenden Adhäsive am Zahnschmelz bislang unbefriedigende Ergebnisse in Bezug auf die Randadaptation [134,153]. Untersuchungen mittels Transmissionselektronenmikroskopie zeigten am Schmelz, der nur mit einem milden selbstätzenden Adhäsiv behandelt wurde, geringe Interaktionen, während nach Ätzung der Schmelzoberfläche mit 40%-iger Phosphorsäure das typische Ätzmuster mit deutlichen Makro- und Mikrotags an der Kontaktfläche zwischen Adhäsiv und Schmelzoberfläche nachgewiesen wurde [210]. HANNIG et al. kamen in ihren Untersuchungen mit dem Transmissionselektronenmikroskop zu dem Ergebnis, dass es sich beim Haftungsmechanismus der selbstätzenden Adhäsive am Schmelz um eine inter- und intrakristalline Hybridisierung mit in Kunststoff eingeschlossenen Schmelzkristallen handelt, die auch als interkristalline Nanoretention bezeichnet wird [76].

Vor allem an unpräpariertem Schmelz agiert die dünne oberflächliche aprismatische Schicht als Barriere, die fast überall die Infiltration des Adhäsivs verhindert [134,220]. Erst nach Abtragen

der oberflächlichen Schmelzbereiche, z.B. mit Siliziumkarbid-Papier, wird ein tieferes und gleichmäßigeres Eindringen zur Schaffung einer stabilen mikromechanischen Verankerung ermöglicht [220]. Allerdings werden durch die reibende Bearbeitung Partikel in die Oberfläche gepresst, die eine eher plane und glatte Fläche entstehen lassen [134]. Im Gegensatz dazu führt eine Präparation mit diamantierten Schleifkörpern (100 µm) zu einer relativ rauen Oberfläche und lässt ein weniger feines Netzwerk entstehen [134,220].

Die niedrigeren Haftwerte der ultra-milden selbstätzenden Adhäsive sind in erster Linie dem geringeren Potential für eine mikro-mechanische Verankerung zuzuschreiben, zusätzlich spielt auch die geringere chemische Reaktivität mit dem Hydroxylapatit des Schmelzes eine Rolle [220]. Daher ist die selektive Phosphorsäureätzung am Schmelzrand bei Kavitäten, deren Ränder sowohl im Schmelz als auch im Dentin liegen, vor der Applikation eines milden oder ultra-milden selbstätzenden Adhäsivsystems zur Befestigung von Kompositrestaurationen bis heute die beste Methode [154,218,220].

2.3.2 Dentinhaftung

Dentin stellt den größten Anteil an der Gesamtsubstanz eines Zahnes dar und besteht zu ca. 70 Gew.-% aus anorganischem Material, das in kristalliner Form als Apatit bzw. amorphes Kalziumphosphat vorliegt, zu 20 Gew.-% aus organischem Material und zu 10 Gew.-% aus Wasser. Die organische Matrix besteht zu über 90% aus Kollagen und kollagenartigen Verbindungen [78,225]. Der heterogene Aufbau des Dentins ist der Grund für die Komplexität der Etablierung eines Haftverbundes zwischen Komposit (hydrophob) und Dentin (hydrophil). Typisch sind die mit Dentinliquor gefüllten Tubuli, die durch die Dentinogenese und Mineralisation des Prädentins gebildet werden und an der Grenze des Pulpo-Dentinkomplexes pulpanah beginnend bis über die Schmelz-Dentin-Grenze hinaus verlaufen und sich im äußeren Dentindrittel in viele Seitenkanäle aufzweigen. Die intratubulär verlaufenden Odontoblastenfortsätze sind im periodontoblastischen Raum vom Dentinliquor umgeben. Zwischen den von stärker mineralisiertem, peritubulärem Dentin umgebenen Dentinkanälchen befindet sich das schwächer mineralisierte, kollagenfaserreiche intertubuläre Dentin. Dentin hat hydrophile Eigenschaften [41,69,78].

Das hydrophobe Komposit kann mit der hydrophilen Dentinoberfläche ohne spezielle Vorbehandlung keine adäquate Verbindung eingehen. Des Weiteren erschwert die bei der Kavitätenpräparation mit rotierenden Instrumenten erzeugte Schmierschicht bestehend aus

Zahnhartgewebstrümmern, Bakterien, Dentinliquor u.a. eine stabile Haftung. Sie verstopft die Eingänge der Dentinkanälchen und verhindert somit das Einfließen des Bondingmaterials und den angestrebten festen Verbund zum Dentin [78,147,188,220].

Die Dicke der Schmierschicht ist abhängig von der Art der mechanischen Bearbeitung des Dentins. So beeinflussen die Rauigkeit und der Anpressdruck der Präparierinstrumente die Schichtstärke der Schmierschicht und dadurch die Haftwerte zum Dentin [59,103]. Heute wird überwiegend die Entfernung oder Modifikation der Schmierschicht angestrebt [147,151].

Veränderungen am bestehenden Dentin durch physiologische Alterung oder im Rahmen der Reiz- oder Reparaturdentinbildung werden als Sklerosierung bezeichnet. Sklerotisches Dentin unterscheidet sich von unbeeinträchtigtem Dentin durch erhöhte Auflagerung von peritubulärem Dentin, Ausfällung von Mineralien in den Tubuli und reduzierte Permeabilität. Die morphologischen Veränderungen erschweren selbstätzenden Adhäsiven die Demineralisation und führen zu einer geringeren Penetration in die konditionierten Dentinbereiche [196,205]. In einer klinischen Studien an Klasse-V-Kompositrestaurationen wurde bei Anwendung eines 1-Schritt-Adhäsivsystems an sklerotisch verändertem Dentin eine doppelt so hohe Füllungsverlustrate gegenüber der Anwendung an gesundem Dentin beobachtet [205]. Adhäsivsysteme in Verbindung mit einer Phosphorsäurekonditionierung scheinen bei Restaurationen im Zahnhalsbereich einen besseren Haftverbund zu gewährleisten als die Verwendung selbstätzender Adhäsive [60,100,113,196]. Auch ein Anfrischen der sklerotischen Dentinbereiche durch Anschleifen wird empfohlen [60,113].

2.3.3 Adhäsivsysteme und deren Klassifikation

Adhäsivsysteme lassen sich nach VAN MEERBEEK in zwei Gruppen einteilen, die „Etch-and-Rinse“-Systeme und die selbstätzenden Systeme [33,216]. Die Systeme unterscheiden sich u.a. bezüglich der Anzahl der Arbeitsschritte und dem Umgang mit der Schmierschicht. Etch-and-Rinse-Systeme benötigen zwei oder drei Arbeitsschritte, abhängig davon, ob im Anschluss an das Konditionieren, Primer und Adhäsiv separat oder in einem Arbeitsschritt appliziert werden. Bei den selbstätzenden Systemen unterscheidet man zwischen den Einschritt- und Zweischrittsystemen, je nachdem, ob der selbstätzende Primer separat oder in Kombination mit dem Adhäsiv appliziert wird. Die aktuelle Klassifikation ist in Abbildung 4 dargestellt.

Etch-and-rinse adhesives		Self-etch adhesives	
Three-step	Two-step	Two-step	One-step
adhesive resin	primer conditioner	combined primer-adhesive resin	self-etching primer selfetching adhesive
adhesive resin	primer conditioner	adhesive resin	2 components 1 component

Abb.4:

Aktuelle Klassifikation der Adhäsivsysteme nach van MEERBEEK

Quelle: CARDOSO et al. [33]

Die Dreischritt-„Etch-and-Rinse“-Systeme repräsentieren unter den heutigen Adhäsivsystemen den „Gold-Standard“ in Bezug auf Langlebigkeit des Haftverbundes und jede Art der Vereinfachung im klinischen Behandlungsablauf führt zu einer Verringerung der Haftungseffektivität. Lediglich die milden Zweischritt-selbstätzenden Systeme ähneln diesem Standard und zeigen einen zusätzlichen klinischen Nutzen wie vereinfachte Handhabung und geringere Techniksensitivität [141].

2.3.3.1 Etch-and-Rinse-Systeme

Die Etch-and-Rinse-Systeme sind durch einen initialen Ätzschritt charakterisiert, gefolgt von einem obligaten Spülschritt, um die Schmierschicht komplett zu entfernen. Gleichzeitig führt der Ätzvorgang zu einer Demineralisierung des Dentins [33,219].

Ätzen/Konditionieren – In der Regel wird der Schmelz zuerst 30 Sek. mit 35-40%-igem Phosphorsäuregel geätzt und dann erst das Dentin. Die Ätzzeit am Dentin sollte nicht mehr als 15 Sek. betragen, um eine zu tiefe Demineralisation zu verhindern [21,78]. Anschließend wird das Phosphorsäuregel mit Wasser abgespült. Am Dentin wird dabei die Schmierschicht vollständig entfernt, das Dentin selbst bis in eine Tiefe von ca. 3-5 µm demineralisiert und Kollagen freigelegt [33,216].

Die oben beschriebene Form des Ätzens, bei der Schmelz- und Dentinoberfläche simultan konditioniert werden, wird als Total-Ätz-Technik („Total-etching“) bezeichnet. Im Gegensatz dazu ist eine selektive Schmelzätzung möglich, die jedoch aufgrund ihrer schwierigen klinischen Durchführbarkeit zunehmend an Bedeutung verliert [78].

Primen - Nach der Säurekonditionierung wird ein Primer je nach enthaltenem Lösungsmittel auf das leicht feuchte oder eher trockene Dentin appliziert und kann in das durch die Phosphorsäure demineralisierte Kollagennetzwerk eindringen. Wird Aceton als Lösungsmittel verwendet, darf die Dentinoberfläche nicht vollständig getrocknet werden, da Aceton nicht wie Wasser oder Alkohol in der Lage ist, ein kollabiertes Kollagennetzwerk wieder aufzurichten [188,193]. Primer enthalten neben dem Lösungsmittel gelöste Monomere oder Monomergemische, die nach dem Verdunsten des Lösungsmittels auf dem Dentin und innerhalb der Tubuli zurückbleiben und unmittelbar an der Komposit-Dentinhaftung beteiligt sind [75]. Die Primermonomere weisen amphiphile Eigenschaften auf, d.h. mit den hydrophilen Anteilen wird die Benetzung der feuchten Dentinoberfläche erreicht, mit den hydrophoben Anteilen polymerisieren sie an das anschließend applizierte hydrophobe Adhäsiv [215]. Wenn die Penetration nicht oder nur unvollständig gelingt, können Poren bzw. nanoskopische Undichtigkeiten (Nanoleakage) zwischen Adhäsivschicht und Zahnoberfläche entstehen. Dies kann zu postoperativer Hypersensibilität führen [60,188,198].

Bonden - Im Anschluss an die Primerbehandlung wird ein lösungsmittelfreies hydrophobes Adhäsiv auf die vorbehandelte Dentinoberfläche appliziert. Es besteht aus einer Monomermatrix, die keine oder nur wenig Füllkörper enthält. Durch Penetration der hydrophoben Monomere in das freigelegte Kollagenfasergeflecht und die sich anschließende Polymerisationsreaktion kommt es zur Bildung einer ca. 4 µm dicken Hybridschicht zwischen Dentin und Adhäsiv. Zusätzlich infiltrieren die Monomere das Tubulussystem, wodurch es nach der Polymerisation zur Ausbildung von Kunststofftags in den Tubuli kommt, die zusammen mit der gebildeten Hybridschicht eine mikromechanische Verankerung der Kompositrestauration ermöglichen (siehe Abb.5) [33,78,148]. Gleichzeitig erfolgt auch die Haftvermittlung zum Schmelz.

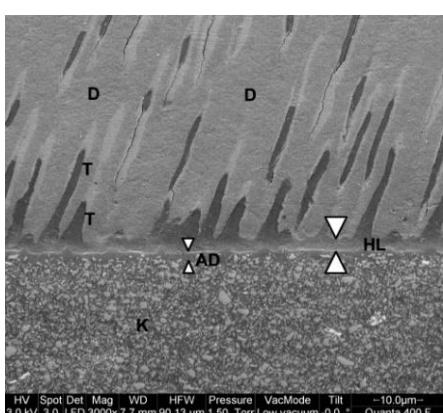


Abb.5:
Rasterelektronenmikroskopische Darstellung der Adhäsiv-Dentin-Grenzfläche nach der Behandlung der Dentinoberfläche mit einem Zweischritt-Etch-and Rinse-System. Ausbildung langer Tags und einer dicken Hybridschicht.
T=Tags, HL=Hybridschicht, D=Dentin, K=Komposit,
AD=Adhäsivschicht
Foto: M. FEDERLIN[©]

Entsprechend der Anzahl der Arbeitsschritte werden bei den Etch-and-Rinse-Systemen Zwei- oder Dreischrittsysteme unterschieden, je nachdem ob Primer und Adhäsiv separat oder in einem Arbeitsschritt auf die zu restaurierende Zahnoberfläche appliziert werden. Wenn sie zusammen aufgetragen werden, dann sind die Komponenten entweder in einer Flasche gelagert oder sie werden, wenn getrennt gelagert, unmittelbar vor der Anwendung angemischt [188].

2.3.3.2 Selbstätzende Systeme

Die selbstätzenden Systeme benötigen im Gegensatz zu den Etch-and-Rinse-Systemen keinen initialen Ätzschritt, weil die enthaltenen sauren Monomere die Zahnsubstanz gleichzeitig ätzen und primen [33]. Die Schmierschicht wird nicht beseitigt, sondern aufgelöst, modifiziert und in die Bindungszone integriert.

Die bei den selbstätzenden Adhäsivsystemen applizierten Haftvermittler müssen nicht wieder abgespült werden. Neben der Zeitersparnis aufgrund einer geringeren Anzahl von Arbeitsschritten und kürzerer Applikationszeiten erweisen sie sich auch als weniger techniksensitiv, denn z.B. das Trocknen der Dentinoberfläche im Anschluss an die Applikation der Lösungen gestaltet sich bei Anwendung selbstätzender Adhäsivsysteme einfacher [154,155,209]. Ein weiterer Vorteil scheint auch die geringere postoperative Hypersensibilität gegenüber den Etch-and-Rinse-Systemen zu sein, denn gegenüber der Phosphorsäureätzung zeigt die Anwendung selbstkonditionierender Primer nur geringe oberflächliche Interaktionen mit der Dentinoberfläche [60,151,195,204,220].

Während sich bei der Anwendung selbstätzender Systeme die Schmierschicht und die durch die sauren Monomere herausgelösten anorganischen Hartsubstanzanteile in Lösung befinden, werden zeitgleich die Bestandteile des Adhäsivsystems in die dadurch geschaffenen Hohlräume transportiert. Dabei erfolgt auch die Versiegelung der Eingänge der Dentinkanälchen. Nach der Polymerisation sind alle Bestandteile in den mikromechanischen Verbund eingebaut [106,128,230]. Die Morphologie der entstandenen Hybridschicht ist von der Fähigkeit der funktionellen Monomere, das Dentin zu demineralisieren, abhängig [33]. Entsprechend werden die selbstätzenden Systeme nach ihrem pH-Wert, wie später beschrieben, eingeteilt [220]. Stark saure Adhäsivsysteme ($\text{pH}=1$) bewirken eine tiefe Demineralisation und führen zur Ausbildung einer ähnlich dicken Hybridschicht im Dentin-Adhäsiv-Grenzflächenbereich, wie sie bei Anwendung der Etch-and-Rinse-Systeme beobachtet wird. Milde selbstätzende Systeme ($\text{pH}=2$) hingegen erreichen eine nur oberflächliche Demineralisation, wobei viele Hydroxylapatitkristalle um die Kollagenfasern herum für

zusätzliche chemische Interaktionen zurückbleiben [33,218,230]. Die gebildete Hybridschicht ist weniger als 1 µm dick und die Kunststofftags sind gering ausgeprägt (siehe Abb.6) [33]. Dieser zweigleisige Haftungsmechanismus der milden selbstätzenden Systeme, d.h. mikromechanische Verankerung und chemische Bindungen, scheint vorteilhaft für die Haftungsstabilität und Langlebigkeit der Kompositrestaurierungen zu sein [230].

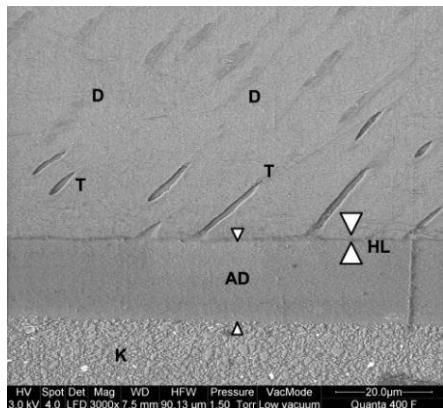


Abb.6:

Rasterelektronenmikroskopische Darstellung der Adhäsiv-Dentin-Grenzfläche nach der Behandlung der Dentinoberfläche mit einem milden selbstätzenden Zweischritt-Adhäsivsystem. Ausbildung kurzer solitärer Tags und einer dünnen Hybridschicht.

T=Tags, HL=Hybridschicht, D=Dentin, K=Komposit, AD=Adhäsivschicht

Foto: M. FEDERLIN[©]

2.3.3.2.1 Einteilung nach Arbeitsschritten

Nach der Anzahl der Arbeitsschritte lassen sich die selbstätzenden Adhäsivsysteme in Ein- und Zweischrittsysteme unterteilen. Bei den Zweischrittadhäsivsystemen wird zunächst ein selbstdokumentierender Primer auf Schmelz und Dentin aufgetragen, im Luftstrom getrocknet und im zweiten Schritt das Adhäsiv aufgetragen und lichtgehärtet [21,220]. In Kapitel 2.3.4 wird das in der Studie verwendete Zweischrittadhäsivsystem Clearfil Protect Bond ausführlich beschrieben.

Bei den Einschrittadhäsivsystemen werden Ein- und Zweikomponentensysteme unterschieden. Zweikomponentensysteme garantieren durch Trennung der aktiven Inhaltsstoffe eine längere Haltbarkeit, müssen aber adäquat vermischt werden. Einkomponenten-Einschrittsysteme enthalten eine Mischung relativ saurer hydrophiler und hydrophober Monomere, die neben der Funktion des Ätzens und Primens, auch die des Bondens erfüllt [21,33]. Die Mischung aller Inhaltsstoffe in nur einer Flasche führt zu einer verkürzten Haltbarkeit, weshalb einige Hersteller versuchen, das Problem durch Beimengung hydrolyseresistenter Acrylamid-Monomere zu lösen [139,144]. Nach van MEERBEEK verdient nur das Adhäsiv den Namen „all-in-one“-Adhäsiv, welches das Potential für alle notwendigen Schritte zum Aufbau einer Verbindung zwischen den Hartsubstanzen und Komposit hat [220].

Die Anwendung der Einschrittadhäsivsysteme ist kompromissbehaftet und zeigt Schwächen. Die Haftwerte und Langzeitstabilität des Haftverbundes sind im Vergleich zu den Mehrschrittadhäsivsystemen schlechter [33,219,220]. Einer der größten Nachteile der Einschrittadhäsivsysteme ist ihre starke Hydrophilie, wodurch die Adhäsivschicht in der Lage ist, der feuchten Dentinoberfläche Wasser zu entziehen. Aufgrund der starken Affinität der Einschrittadhäsivsysteme zu Wasser, fungieren sie als semipermeable Membran, die eine Wasserbewegung vom feuchten Dentin durch die Adhäsivschicht ermöglicht [33,197]. Die sich bildenden Wasserbläschen entlang der Adhäsiv-Komposit-Grenzfläche sind neben der hydrolytischen Degradation der Kunststoffmonomere für die Abnahme der Verbundfestigkeit im Laufe der Zeit verantwortlich [33,194,195,197].

Ein wichtiger Aspekt ist auch Beimischung bzw. die Konzentration des hydrophilen Monomers 2-Hydroxyethylmethacrylat (HEMA), die zu verstärkter Wasseraufnahme aus dem Dentin führt, besonders wenn das anschließend applizierte Komposit nicht sofort polymerisiert wird. Bei HEMA-reduzierten oder HEMA-freien Adhäsiven kann es zu Phasenseparation der verschiedenen Monomere kommen [197,211,214,219].

2.3.3.2.2 Einteilung nach dem pH-Wert

Eine neuere Einteilung nach VAN MEERBEK et al. unterscheidet die selbstätzenden Adhäsivsysteme, wie bereits oben erwähnt, nach dem pH-Wert der Lösungen (Tab.4) [220].

pH-Wert	Wirkungsstärke	Interaktionstiefe	Verhalten nach dem „AD-Konzept“*	
			Hydroxylapatitkristalle in der Hybridschicht	gebildete Kalziumsalze
>2,5	ultra-mild	>100 nm	Adhäsion	hydrolysestabil
2	mild	1 µm		
1-2	mäßig stark	1-2 µm	Dekalzifizierung	hydrolytisch instabil
≤1	stark	>2 µm		

Tab.4: Einteilung der selbstätzenden Adhäsivsysteme nach VAN MEERBEEK et al. [220]

* „AD-Konzept“ Adhäsions-Dekalzifikations-Konzept (Erläuterung folgt im Text)

Entsprechend dem pH-Wert kommt es zu unterschiedlich tiefen Veränderungen an der Kontaktfläche zum Dentin. Bei besonders milden Adhäsiven können die Interaktionen bis zu einer Tiefe von einigen Hundert Nanometern reichen, während sie bei den stark sauren Adhäsiven bis zu einer Tiefe von einigen Mikrometern gemessen wurden, ähnlich wie bei den Etch-and-Rinse-Systemen (siehe Abb.7). Die Hydrolysestabilität der Adhäsive ist dabei

abhängig von den verwendeten Monomeren und der resultierenden Bildung von Salzen, die mehr oder weniger stabil sind [220].

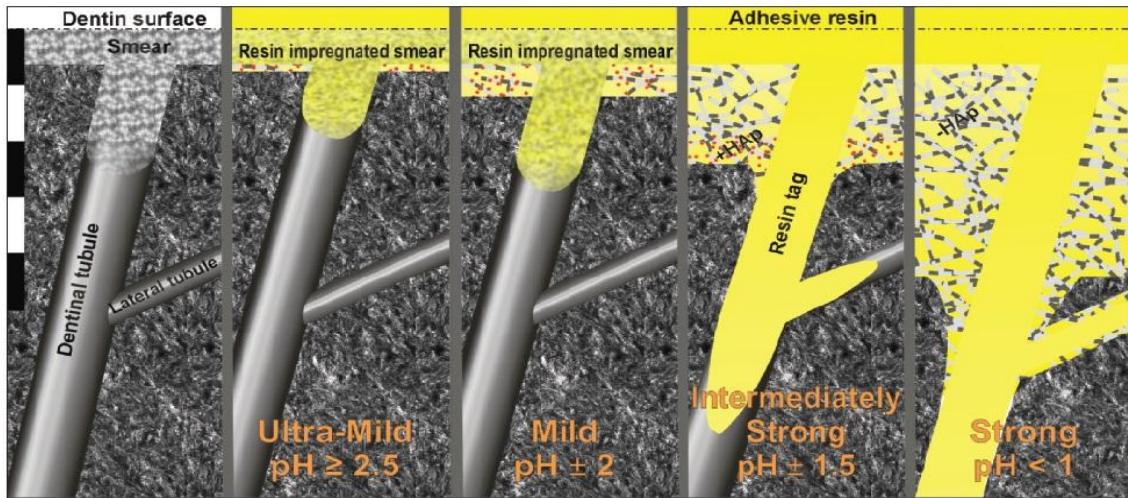


Abb.7: Schematische Darstellung der Interaktionen selbstätzender Adhäsivsysteme mit dem Dentin

linkes Bild: Maßstab (insgesamt 5 µm); Dentin mit der typischen Schmierschicht und den verstopften Dentitubuli.
rechts: Interaktionen der vier Klassen ultra-mild, mild, mäßig stark, stark. Die ultra-milden oder milden selbstätzenden Adhäsivsysteme entfernen die Schmierschicht nicht oder nur teilweise, die Interaktionen mit der Dentinoberfläche sind oberflächlich. Die mäßig starken oder starken selbstätzenden Adhäsivsysteme lösen die Schmierschicht auf und verstopfen die Dentintubuli in Form von Kunststofftags. Quelle: SARR et al. [173]

Vor allem bei den milden selbstätzenden Adhäsiven sind neben der mikromechanischen Verankerung (Hybridisierung oder Kunststoff-Dentin-Interdiffusionszone) chemische Reaktionen zwischen den funktionellen Monomeren der Adhäsivsysteme und den Zahnhartsubstanzen von Bedeutung [141,230,231]. Mit dem Adhäsions-Dekalzifikations-Konzept lassen sich die Vorgänge an der Zahnoberfläche vereinfacht erklären [220,231].

2.3.3.2.3 Adhäsions-Dekalzifikations-Konzept

Von MEERBEEK bezeichnet die simultane Demineralisation der Zahnhartsubstanzen und den Ersatz durch Bestandteile des Adhäsivsystems als Adhäsions-Dekalzifikations-Konzept („AD-Konzept“). Die in den selbstätzenden Adhäsiven verarbeiteten funktionellen sauren Monomere binden sich zunächst chemisch an Kalzium im Hydroxylapatit der Zahnhartsubstanzen. Diese erste Bindungsphase geht einher mit der Freisetzung von OH⁻ und PO₄³⁻-Ionen aus dem Hydroxylapatit in die eigene Lösung, so dass die Oberfläche zunächst elektrisch neutral bleibt. Von der Stabilität der dann gebildeten Kalziumsalze hängt es ab, ob sich die Moleküle im Folgenden an die Zahnoberfläche anheften oder diese demineralisieren. Moleküle wie 10-Methacryloyloxydecyl-Dihydrogenphosphat (10-MDP), funktionelles Monomer in milden selbstätzenden Adhäsivsystemen, bilden stabile Kalziumsalze einhergehend mit einer

begrenzten oberflächlichen Demineralisation von Schmelz und Dentin. Hydroxylapatitkristalle werden kaum herausgelöst, sondern werden am Ort innerhalb einer nur ca. 4 nm dünnen Hybridschicht belassen, d.h. es kommt zur *Adhäsion* (siehe Tab.4) [212,220,231]. Vorteilhaft ist, dass das Kollagen an der Dentinoberfläche geschützt wird und Hydroxylapatit für chemische Reaktionen freigesetzt wird [216,230]. Je intensiver das monomerabhängige chemische Bindungspotential, umso hydrolysestabilier sind die gebildeten Kalziumsalze [220].

Im Gegensatz dazu bilden Moleküle wie z.B. 2-Methacryloyloxyethyl-Phenyl-Hydrogenphosphat (Phenyl-P), funktionelles Monomer in starken selbstaätzenden Adhäsivsystemen, instabile Kalziumsalze. Es kommt zu einer starken *Dekalifizierung* (siehe Tab.4) und es entsteht ein typisches Ätzmuster am Schmelz, wie es von der Phosphorsäurebehandlung bekannt ist. Außerdem bildet sich eine ca. 3-5 µm dicke Hybridschicht am Dentin, die kaum Hydroxylapatitkristalle enthält. Im Unterschied zu Etch-and-Rinse-Systemen wird abgelöste Kalziumphosphat nicht abgespült. Die eingebetteten Kalziumphosphate haben vermutlich eine geringe hydrolytische Stabilität [220]. Dieser Sachverhalt ist für die marginale Integrität von Restaurationen ungünstig, weshalb die starken selbstaätzenden Adhäsivsysteme zwar für Schmelz geeignet, für Dentin im Hinblick auf Haftungsstabilität von Kompositrestaurationen aber ungeeignet sind [140,184]. Für die vorliegende Studie an Klasse-V-Defekten wurde deshalb kein starkes selbstaätzendes Adhäsivsystem ausgewählt.

Milde oder besonders milde selbstaätzende Adhäsivsysteme zeigen nur oberflächliche Interaktionen mit dem Dentin und deshalb ein geringes Potential für eine mikromechanische Verankerung. Für den Haftmechanismus sind dafür chemische Bindungen von besonderer Bedeutung. Die chemische Reaktivität mit dem Hydroxylapatit des Schmelzes ist bei diesen milden Systemen nachweislich geringer als die Schmelzhaftung bei Etch-and-Rinse-Systemen, so dass die selektive Phosphorsäureätzung am Schmelz, gefolgt von der Applikation des Adhäsivsystems auf Schmelz und Dentin, die beste Option für eine sichere Haftung darstellt [33,60,218].

2.3.4 Das selbstaätzende Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond

Das in der durchgeführten Studie verwendete Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond (CPB, Kuraray, Frankfurt a.M., Deutschland) ist ein mildes ($\text{pH} \sim 2$) antibakteriell wirksames selbstaätzendes Zweischrittadhäsivsystem. Es enthält das in der Abbildung 8 dargestellte Monomer 12-Methacryloyloxydodecylpyridinumbromid (MDPB). Negativ geladene Bakterien-

zellstrukturen werden von der positiv geladenen Pyridiniumgruppe des MDPB-Monomers angezogen. Durch Neutralisierung der Ladung geraten die Bakterienzellen aus dem Gleichgewicht, was zur Bakteriolyse führt. Die Methacryloylgruppe des MDPB-Monomers steht für die Polymerisationsreaktion zur Verfügung ([90]und Produktinformation 2009).

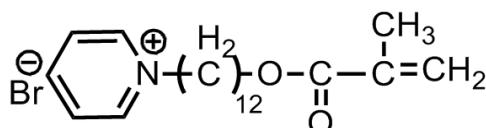


Abb.8: MDPB-Monomer

Clearfil Protect Bond wurde 2004 auf dem Markt eingeführt mit dem Ziel, residuale Bakterien direkt bei der Applikation in der Kavität zu inhibieren und die Bakterieninvasion durch die Mikrospalten an der Grenzfläche zwischen Bondingmaterial und Zahnoberfläche nach der Restauration zu hemmen [88,89,92]. Die Haftfestigkeitswerte von Clearfil Protect Bond liegen im Bereich von 25 MPa an Schmelz und 30 MPa an Dentin (Produktinformation 2009). Das Adhäsivsystem besteht aus dem antibakteriellen Primer und dem fluoridfreisetzenenden Bond. Die antibakterielle Wirkung des MDPB-Monomers lässt allerdings nach erfolgter Polymerisationsreaktion durch die Kopolymerisation mit anderen Monomeren nach [180]. Untersuchungen mit dem Rasterelektronenmikroskop haben gezeigt, dass die Fluoridabgabe zur Bildung einer ausgeprägten über 1,0 µm dicken särureresistenten Zone unter der dünnen Hybridschicht führt [183]. Obwohl die genaue Morphologie dieser Zone noch unklar ist und auch, ob die Menge der Fluoridabgabe ausreicht, eine Remineralisation zu erreichen bzw. einer Demineralisation vorzubeugen, hat sie wahrscheinlich einen kariesinhibitorischen Effekt [34,183]. Die genaue Zusammensetzung von Clearfil Protect Bond ist in der folgenden Tabelle 5 dargestellt.

Adhäsivsystem	Hersteller	Zusammensetzung
Clearfil Protect Bond (LOT 041139 und LOT 041140)	Kuraray Europe GmbH (Frankfurt a. M., Deutschland)	<u>Primer</u> 5% MDPB, 10-MDP, HEMA, hydrophiles Dimethacrylat <u>Bond</u> 10-MDP, Bis-GMA, hydrophobes Dimethacrylat, Campherchinon, NaF, kolloidale Kieselerde

Tab.5: Zusammensetzung des Adhäsivsystems Clearfil Protect Bond laut Herstellerangaben (Produktinformation 2009)

MDPB 12-Methacryloyloxydodecylpyridinumbromid

10-MDP 10-Methacryloyloxydecyl-Dihydrogenphosphat

HEMA Hydroxyethylmethacrylat

Bis-GMA Bisphenol-A-Diglycidylmethacrylat

2.4 Klinische Studien an nicht-kariösen zervikalen Defekten

2.4.1 Generelle Aspekte

Nichtkariöse zervikale Läsionen werden als klinisches Modell für die Evaluation der Wirksamkeit von Adhäsivsystemen herangezogen, wie es in den von ADA (American Dental Association) publizierten „Acceptance program guidelines for dentin and enamel materials“ empfohlen wird [2,77,106]. Bei den nicht-retentiv verankerten Restaurationen dieser Defekte hängt der klinische Erfolg entscheidend von der Haftkraft des verwendeten Adhäsivs ab. Die Versorgung von nicht-kariösen Zahnhalsdefekten ist in der Literatur umfassend dokumentiert, wobei im Zentrum der Untersuchungen häufig die verwendeten Adhäsivsysteme stehen und bisher nur selten die verwendeten Komposite oder Restorationstechniken Gegenstand der Untersuchungen waren [138,206,207].

Zahnhalsfüllungen eignen sich aus folgenden Gründen besonders für die klinische Untersuchung von Adhäsivsystemen bzw. Füllungsmaterialen [141,217]:

- Eine makromechanische Retention fehlt, ein Versagen des Füllungsmaterials oder des Adhäsivsystems führt zum frühzeitigen Verlust der Restauration.
- Es liegt sowohl eine Schmelzbegrenzung (koronal) als auch eine Dentinbegrenzung (zervikal) vor.
- Die Defekte liegen vorwiegend im bukkalen Bereich und sind somit gut zugänglich für die Restauration und klinische Nachuntersuchung.
- Eine Präparation mit Ausnahme einer evtl. Anschrägung des Schmelzes ist nicht erforderlich, dies macht das klinische Prozedere weniger anfällig für Variabilitäten durch den Behandler.
- Nicht-kariöse Klasse-V-Läsionen kommen relativ häufig vor, was die Rekrutierung geeigneter Patienten erleichtert.

In Tabelle 6 ist eine Auswahl klinischer Studien an Klasse-V-Kavitäten der letzten 6 Jahre dargestellt. Es sind Angaben enthalten zu Beobachtungszeitraum, angewendeten Untersuchungskriterien, zur Anzahl der behandelnden Zahnärzte, Nachuntersucher, Restaurationen und Studienteilnehmer sowie zu Recallintervallen und zum Alter der Studienteilnehmer. Außerdem ist angegeben, wie viele Adhäsivsysteme jeweils untersucht wurden und welche Füllungsmaterialien zur Anwendung kamen.

Studie	BZ	Kriterien	B	NU	Recall-Intervalle*	Anzahl Restauration Patient ^a	Alter (Median oder Range)	Untersuchung	
								Anzahl Adhäsiv-systeme	Füllungs-material ^c
Zander-Grande et al.[232]	2	FDI	3	2	BL,6,12,2J	124/31	48	2	Esthet X Filtek Z250
Perdigão et al.[152]	1½	USPHS FDI	4	2	BL,6,18	200/39	20->49	1	Filtek Supreme XTE
van Dijken et al.[206]	5	USPHS	1	2	BL,6,12,18, 2J,3J,4J,5J	169/67	64,7	3	els Gradia Direct
Sartori et al.[175]	3	USPHS	1	2	BL,6,12,3J	70/20	46,7	1 (2 exp. Gruppen)	Filtek Supreme XT
Sartori et al.[174]	1½	USPHS	1	2	BL,6,18	64/17	42	1 (2 exp. Gruppen)	Filtek Z250
Moosavi et al.[138]	1½	USPHS	1	2	BL,6,12,18	90/30	20-50	3	Herculite XRV
Karaman et al.^b [101]	2	USPHS	1	1	BL,6,12,2J	134/21	60	1	Grandio Grandio Flow
van Dijken et al. [208]	7	USPHS	1	2	BL,6,12,18, 2J,3J-7J	139/60	61,5	1	Tetric Ceram Dyract AP
Ermis et al.[57]	2	Vanherle	1	2	BL,6,1J,2J	161/26	39-79	2	Clearfil AP-X
van Landuyt et al.[212]	3	Vanherle	1	2	BL,6,12,2J, 3J	267/52	keine Angabe	2	Gradia Direct
Kubo et al. [111]	3	USPHS	1	2	BL,6,1J,2J, 3J	98/22	61,9	1	Clearfil AP-X Clearfil Flow FX
Loguercio et al.[121]	2	USPHS	3	2	BL,6,12,2J	66/33	20->49	2	Aelite
Peumans et al.[155]	8	Vanherle	>1	2	BL,6,1J,2J, 3J,5J,8J	100/29	58	1 (2 exp. Gruppen)	Clearfil AP-X
Santiago et al.[172]	2	USPHS	1	2	BL,6,12,2J	70/30	18-50	1 (für TC)	Tetric Ceram (=TC) Vitremer
Ozel et al.[145]	1	USPHS	1	2	BL,1J	104/22	51,5	1 (2 exp. Gruppen)	Point 4
Kubo et al.[110]	2	USPHS	1	2	BL,6,1J,2J	108/23	61,8	2	Clearfil AP-X
Ritter et al.[165]	8	USPHS	7	9	BL,6,18,3J 8J	99/33	53	2	Prodigy TPH Spectrum
van Dijken et al.[207]	13	USPHS	-	-	BL,6,12,18, 2J-13J	270/88	56,7	5	Vitremer u.a.
Türkün et al. [203]	2	USPHS	1	2	BL,6,12,2J	100/24	25-54	1 (Clearfil Protect Bond, Kurary)	Filtek Supreme Dyract eXtra
van Landuyt et al.[213]	1	Vanherle	2	2	BL,6,12	267/52	20->80	2	Gradia Direct

Tab.6: Auswahl klinischer Studien, publiziert in den letzten 6 Jahren

- BZ Beobachtungszeitraum in Jahren,
 B Anzahl der behandelnden Zahnärzte
 NU Anzahl der Nachuntersucher
 USPHS modifizierte USPHS-Kriterien [45]
 FDI FDI-Kriterien [81]
 Vanherle Kriterien nach Vanherle [221]
 exp. experimentell

* zu Recall-Intervalle: BL = Baseline, J = Jahre,
 keine Angabe = Monate

^a Anzahl Restaurationen/Anzahl Patienten

^b fett hervorgehoben: Studien, bei denen das Füllungs-material Gegenstand der Untersuchungen war

^c Angaben zum Hersteller folgen z.T. im Text

Bei der Auswahl von 20 klinischen Studien galt das Hauptinteresse nur in vier Fällen (in Tab.6 fett hervorgehoben) den Füllungsmaterialien [101,111,203,208]. In den Studien von KARAMAN et al. [101] und KUBO et al. [111] war ein fließfähiges Komposit neben einem Hybrid- bzw. Nanohybridkomposit Gegenstand der Untersuchung. TÜRKÜN et al. verwendeten für ihre Untersuchung eines Nanokomposit (Filtek Supreme, 3M ESPE) und eines polyacrylsäure-modifizierten Kompositos (Dyract eXtra, Dentsply De Trey) das in der Studie verwendete selbstätzende antibakterielle Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond und erzielten Retentionsraten von 100% für Filtek Supreme bzw. 96% für Dyract eXtra nach zwei Jahren [203].

In vier weiteren klinischen Studien, in denen nur ein Adhäsivsystem in die Untersuchung einbezogen wurde, erfolgte eine Aufteilung in zwei experimentelle Gruppen (Tab.6 Spalte: Anzahl Adhäsivsysteme), um den Einfluss einer selektiven Phosphorsäureätzung am Schmelz [145,155], den Einfluss einer Behandlung mit 2%-iger Chlorhexidindigluconat-Lösung nach Ätzung am Dentin [175] oder den einer zusätzlichen hydrophoben Beschichtung [174] zu untersuchen. Bei allen anderen in Tabelle 6 einbezogenen Studien waren Adhäsivsysteme oder Adhäsivsysteme und Füllungsmaterial Gegenstand der Untersuchungen. Im Kapitel 6 wird auf einige, in Tabelle 6 angeführte Studien, Bezug genommen.

Für die richtige Einschätzung der Ergebnisse aus klinischen Studien ist es wichtig, dass das Studiendesign klar erkennbar ist sowie Durchführung und Analyse der Studie nachvollzogen werden können [82,106]. Deshalb sollten bei der Durchführung randomisierter klinischer Studien die Richtlinien und Empfehlungen von CONSORT (Consolidated Standards for Reporting of Trials) beachtet werden [137]. Eine Randomisierung ist notwendig um sicherzustellen, dass die Prüf- und Kontrollgruppen unter Beachtung möglichst aller Störfaktoren miteinander vergleichbar sind. Nur so ist es möglich, Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Ergebnisse auf die Wirksamkeit einer bestimmten Therapie zurückzuführen [82].

Auch vom Wissenschaftskomitee der FDI World Dental Federation wurden unter anderem die folgenden Empfehlungen für die Durchführung kontrollierter klinischer Studien zur Untersuchung von Restaurationsmaterialien gegeben. Jeder Patient sollte die gleiche Therapie und diese nach Möglichkeit von einem Behandler mit klinischer Erfahrung erhalten. Außerdem sollte das Split-Mouth-Design bevorzugt Anwendung finden und der Patient als statistische Einheit gelten. Dabei werden bei jedem Probanden Paare gleicher Zahngруппen mit ähnlichen Läsionen in unterschiedlichen Kieferhälften gebildet, bei denen ein Zahn der Testgruppe und ein Zahn der Kontrollgruppe zugeordnet wird. Die Zuordnung der zu therapiierenden Zähne zu

Prüf- oder Kontrollgruppe sollte nach dem Zufallsprinzip erfolgen. Es ist außerdem erforderlich, eine ausreichende Anzahl von Patienten zu rekrutieren, um Ausfälle während der Studiendurchführung zu kompensieren. Die klinischen Nachuntersuchungen sollten in genau zuvor definierten zeitlichen Abständen von zwei unabhängigen, nicht in die Behandlung am Patienten involvierten kalibrierten Nachuntersuchern durchgeführt werden [82]. Vor Studienbeginn ist ein detailliertes Studienprotokoll zu erstellen in dem auch festgelegt werden muss, welche Untersuchungskriterien bei der klinischen Nachuntersuchung der Restaurationen herangezogen werden sollen. Bisher dienten fast ausschließlich die USPHS-Kriterien in klinischen Studien an nicht-kariösen zervikalen Defekten als Grundlage für die Nachuntersuchungen (siehe Tabelle 6) [138,174,175,206]. Jetzt sollten die neuen FDI-Kriterien, die erstmals im Jahr 2007 publiziert wurden, Anwendung finden [81,82]. In der vorliegenden Studie wurden diese Kriterien erstmals für die Untersuchung von Füllungsmaterial an zervikalen Defekten als alleinige Kriterien angewandt.

2.4.2 Kriterien zur klinischen Nachuntersuchung

2.4.2.1 USPHS-Kriterien

Die Original-United States Public Health Service (USPHS)-Kriterien, auch bekannt als „Ryge“-Kriterien, wurden vor mehr als 40 Jahren eingeführt und sind bis heute für die routinemäßige klinische Evaluation im Gebrauch (Tab.7) [45].

Color match
Cavo-surface marginal discoloration
Anatomic form
Marginal adaptation
Caries

Tab.7: Original-USPHS-Kriterien nach CVAR und RYGE [45]

Ursprünglich wurden sie für die klinische Evaluation von Amalgamfüllungen konzipiert und in der Folge für die Evaluation von Kompositfüllungen und indirekte Keramikrestaurationen modifiziert. So wurden weitere Kriterien wie „postoperative Sensibilität“ oder „Retention“ hinzugefügt, die zu dem Begriff „modifizierte USPHS-Kriterien“ geführt haben. Die Kombination der originalen und modifizierten USPHS-Kriterien ist zwar weltweit anerkannt, deshalb aber nicht einheitlich [16].

Ein zusätzliches Problem dieses Systems ist eine zu geringe Differenzierungsmöglichkeit innerhalb einer Übergangszone zwischen zwei Bewertungsgraden für z.B. das Kriterium

„Marginale Adaptation“ [106,112]. Um eine gleichbleibende Bewertung der Kriterien zu unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten und eine qualitativ gleiche Bewertung der Nachuntersucher untereinander zu garantieren, wurde bereits 1971 von Ryge et al. die Kalibrierung der Nachuntersucher gefordert [45].

2.4.2.2 FDI-Kriterien

Die FDI-Kriterien wurden im Ergebnis um die Bemühungen der FDI World Dental Federation 2007 publiziert, 2010 nochmals aktualisiert, und sie sollten künftig als Standardkriterien angewendet werden, wenn ein Füllungsmaterial oder eine Restaurationstechnik klinisch untersucht werden soll [82]. In Tabelle 8 sind die Original-FDI-Kriterien aufgeführt, die in Form einer 5-stufigen Skala weiter unterteilt sind (siehe auch Kapitel 4.5). In der vorliegenden Studie war es notwendig, eine Adaptaton der Original-FDI-Kriterien derart vorzunehmen, dass die für eine Untersuchung von Zahnhalsrestaurationen irrelevanten Kriterien entfielen.

<i>Esthetic Properties</i>	Surface lustre Staining surface/margin Color match and translucency Esthetic anatomical form
<i>Functional Properties</i>	Fracture of material and retention Marginal adaptation Occlusal contour and wear Approximal anatomical form Radiographic examination Patient`s view
<i>Biological Properties</i>	Postoperative sensitivity and tooth vitality Recurrence of caries, erosion, abfraction Tooth integrity Periodontal response Adjacent mucosa Oral and general health

Tab.8: Original-FDI-Kriterien nach HICKEL et al.[81]

Zusätzlich ist seit Juli 2008 eine web-basierte Trainings- und Kalibrierungshilfe unter dem Namen „e-calib“ (www.e-calib.info) verfügbar. Sie soll bei der Auseinandersetzung mit den neuen FDI-Kriterien helfen und die Nachuntersucher klinischer Studien bei Training und Kalibrierung auf gleichem Niveau unterstützen [81].

Seit Einführung der FDI-Kriterien wurde deren Anwendung bis jetzt nur eingeschränkt publiziert und es ist nur eine Studie an nicht-kariösen zevikalen Defekten verfügbar, bei der nur die FDI-Kriterien anwendet wurden [232]. In genannter Studie geht es um die Untersuchung des Einflusses der Applikationsmethode von zwei Einschrittadhäsivsystemen bei

Versorgung mit Kompositrestorationen mit dem Ergebnis einer höheren Retentionsrate bei aktiver Applikation (siehe auch Tab.6 oben) [232]. Es gibt eine geringe Anzahl weiterer Publikationen bei denen die FDI-Kriterien angewendet wurden, allerdings nicht an Klasse-V-Kavitäten [13,42]. In Studien, in denen die Anwendung von USPHS- und FDI-Kriterien verglichen wurden, zogen die Autoren den Schluss, dass die Anwendung der FDI-Kriterien sensitiver ist [132,152,158], was besonders für das Kriterium „Marginale Adaptation“ zutreffend ist [132,152]. Bei diesem System an Kriterien, welches eine Beurteilung in den unterschiedlichen Rubriken, ästhetisch, funktionell und biologisch vorsieht, ist es durch die bereits oben erwähnte Vielzahl der zur Verfügung stehenden Scores leichter möglich, festgestellte Unterschiede der Restaurationen bei der klinischen Untersuchung zu dokumentieren. Auf die Publikationen von PERDIGÃO et al. [152], MENA-SERRANO et al. [132] und ZANDER-GRANDE et al. [232] wird in Kapitel 6 eingegangen.

3 Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden randomisierten kontrollierten prospektiven Studie war es, das klinische Verhalten zweier fließfähiger Methacrylatkomposite (Kontrollgruppe: Filtek Supreme XTE Flow, 3M ESPE; Prüfgruppe: N'Durance Dimer Flow, Septodont) in nicht-kariösen zervikalen Defekten zu untersuchen, bei Anwendung des selben antibakteriellen selbstätzenden Adhäsivsystems (Clearfil Protect Bond, Kurary) über einen Zeitraum von 18 Monaten. Es sollte die Nullhypothese geprüft werden, dass beide Materialien ein ähnliches Verhalten zeigen, evaluiert anhand ausgewählter klinischer FDI-Kriterien. Neben dem klinischen Vergleich sollte die Verlustrate nach ADA [3,4] bestimmt werden.

Es wurden folgende klinische Kriterien ausgewählt:

- | | |
|-------------------------|---|
| Ästhetische Kriterien: | <ul style="list-style-type: none">• Oberflächenrauigkeit• Oberflächen- und Randverfärbung• anatomische Form |
| Funktionelle Kriterien: | <ul style="list-style-type: none">• Retention• marginale Adaptation• Abnutzung• Patientenzufriedenheit |
| Biologische Kriterien: | <ul style="list-style-type: none">• postoperative Hypersensibilität• Sekundärkaries• assoziierter Gingivastatus |
| Versagen nach ADA: | <ul style="list-style-type: none">• Verlust der Restauration |

Im Einzelnen wurde folgenden Fragen nachgegangen:

1. Unterscheiden sich die klinischen Kriterien für die beiden Materialgruppen zu den Untersuchungszeitpunkten Baseline, 6 Monate, 12 Monate und 18 Monate?
2. Verändern sich die klinischen Kriterien für beide Materialien über die Zeit, immer in Bezug zu Baseline?
3. Unterscheiden sich die klinischen Kriterien Randverfärbung und marginale Adaptation bei getrennter Betrachtung für die im Schmelz und im Dentin liegenden Füllungsränder für die beiden Materialien zu den Untersuchungszeitpunkten und wie verändern sie sich über die Zeit?
4. Sind die Verlustraten identisch?

4 Material und Methode

4.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine kontrollierte, prospektive, klinische Studie. Sie wurde im modifizierten Split-Mouth-Design durchgeführt. Das Studiendesign orientierte sich an den Empfehlungen für klinische Studien, die von der American Dental Association (ADA) in den Acceptance Programm Guidelines herausgegeben wurden und am CONSORT 2010 Statement, der aktualisierten Leitline für Berichte randomisierter Studien im Parallelgruppen-Design [4,137].

Die ethischen Grundsätze für die medizinische Forschung am Menschen, den Forderungen der Deklaration von Helsinki (1975) und Tokyo (1983) entsprechend, wurden erfüllt. Die Ethikkommission der Universität Regensburg hat dem Forschungsvorhaben mit Votum vom 03.02.2011 und 28.03.2011 (Amendment) zugestimmt (Aktenzeichen: 11-101-0001).

4.2 Patientenauswahl

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte im Rahmen der täglichen Praxisroutine in der Zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis, in der die Verfasserin der vorliegenden Dissertation seit etwa 20 Jahren klinisch tätig ist. Die Probanden wurden unter Berücksichtigung der in Tabelle 9 dargestellten Ein- und Ausschlusskriterien im Zeitraum Januar bis August 2011 ausgewählt.

Nach Prüfung aller Kriterien wurden die Patienten detailliert über Inhalt und Ziel der Studie aufgeklärt. Den Studienteilnehmern wurden ein Datenschutzblatt, eine Patientenaufklärung und eine Einwilligungserklärung in schriftlicher Form (Anlage 1 bis 3 in Kapitel 8) ausgehändigt. Die Vertraulichkeit der persönlichen Daten sowie das Recht auf jederzeitiges Ausscheiden aus der Studie ohne Angabe von Gründen wurden den Patienten garantiert. Es wurde darauf hingewiesen, dass keine Behandlungskosten anfallen. Anschließend wurde ein Termin zur Durchführung der Füllungstherapie einschließlich klinischer Befunderhebung vereinbart. Die Studienteilnehmer wurden gebeten, zu diesem Termin die unterschriebene Einwilligungserklärung mitzubringen. Insgesamt konnten 52 Patienten rekrutiert werden.

Einschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> • Einverständnis zur Teilnahme an der Studie („informed consent“) und Bereitschaft zum Recall im 6-Monats-Intervall für 3 Jahre • Alter zwischen 18 und 65 Jahre • Behandlungsbedarf an mindestens zwei Prämolaren, bei denen nicht-kariöse Zahnhalsdefekte vorliegen und eine adhäsive Füllungstherapie aufgrund von Hypersensibilitäten oder zur Vermeidung einer Progression der Defekte mit einem fließfähigen Komposit indiziert ist • die zu restaurierenden Zähne liegen innerhalb zweier Kieferhälften und okkludieren nicht • Grad der Zahnbeweglichkeit \leq Grad 1 • Gingivastatus: PBI \leq 30% • positiver Sensibilitätstest
Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> • ausgeprägte, therapiebedürftige kariöse Läsionen • ausgeprägte therapiebedürftige parodontale Läsionen (aggressive Parodontitiden, Lockerungsgrad > Grad 1) • irreversible Schmerzen • ungenügende Mundhygiene (PBI > 30%) • bekannte Unverträglichkeit oder Allergien gegen Inhaltsstoffe der verwendeten Materialien (z.B. Methacrylat-Allergie) • maligne Tumoren, HIV • andere, die Lebenserwartung herabsetzende Allgemeinerkrankungen • Alkohol- und Drogenabusus • Teilnahme an einer anderen klinischen Studie

Tab.9: Ein- und Ausschlusskriterien in dieser Studie

4.3. Die verwendeten Materialien

Für die Restaurierungen der nichtkariösen zervikalen Defekte wurde stets das Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond (= CPB, Kuraray) verwendet. Als Komposit fanden entweder das Nanokomposit Filtek Supreme XTE Flow (= FS, 3M ESPE) oder das Nanohybridkomposit N'Durance Dimer Flow (= ND, Septodont) Anwendung.

Einen detaillierten Überblick über die Materialzusammensetzung entsprechend Herstellerangaben und die in der Studie verwendeten Chargen (LOT) stellen die Tabellen 2 (für beide Komposite in Kapitel 2.2.2.3) und 5 (für das Adhäsivsystem in Kapitel 2.3.4) dar. Alle verwendeten Materialien sind CE-zertifiziert. Die Anwendungsvorschriften der Hersteller wurden strikt eingehalten. Der Vergleich der physikalischen Eigenschaften von Filtek Supreme XTE Flow und N'Durance Dimer Flow ist der Tabelle 3 (Kapitel 2.2.2.3) zu entnehmen.

4.4 Klinische Vorgehensweise

4.4.1 Vorbereitung zur Durchführung der klinischen Studie

Vor Beginn der klinischen Interventionen erfolgte im Februar 2011 für die Verfasserin der Studie ein Methodentraining an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Regensburg zur Sicherstellung eines standardisierten Behandlungsablaufs bei Füllungslegung, indem an einem Patientenfall das klinische Vorgehen demonstriert wurde. Im Folgemonat März wurden Patienten der Zahnarztpraxis, in der die Verfasserin der Dissertation praktiziert, bei denen eine Therapie mit zervikalen Restaurationen notwendig war, von der Verfasserin entsprechend der geplanten Vorgehensweise versorgt, unterstützt und kontrolliert durch die Mentoren der Studie von der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Regensburg (Direktoren: Prof. Dr. Gottfried Schmalz, ab 10/2013 Prof. Dr. Wolfgang Buchalla). Zur Vorbereitung auf die Nachuntersuchungen wurden von allen in die Studie involvierten Zahnärzten Seminare zum Thema „Füllungsbewertung nach FDI-Kriterien“ besucht und Übungen zur Bewertung von Restaurationen sowohl online mit „e-calib“ (www.e-calib.info) [81] als auch an Patienten am Ort der klinischen Studie unter Anleitung durchgeführt. Entsprechend internationalem Standard wird die Nachuntersuchung der Restaurationen durch zwei kalibrierte Zahnärzte, die nicht in die Behandlung der Patienten einbezogen sind, verlangt. Diese Aufgabe übernahmen Zahnärzte, welche gemeinsam mit der Verfasserin der vorliegenden Dissertation in der Zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis praktizierten. Praxisinterna (Ausscheiden eines Nachuntersuchers durch Aufgabe der zahnärztlichen Tätigkeit in der Gemeinschaftspraxis) machten es erforderlich, drei Zahnärzte zu kalibrieren, um den Standard von zwei Nachuntersuchern bei jedem Recall über die gesamte Studiendauer aufrechtzuerhalten. Die Kalibrierung wurde von einem der Mentoren der Studie an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Regensburg vorgenommen. Der ermittelte Wert der Übereinstimmung aller Nachuntersucher betrug $\kappa \geq 0,85$.

Die erarbeiteten Ablaufpläne für die Behandlungssitzung und für die klinische Nachuntersuchung sind in Abbildung 9 und 10 dargestellt. Außerdem wurden ein spezieller Befunderhebungsbogen zur Dokumentation der Ausgangssituation sowie ein Untersuchungsbogen für die klinischen Nachuntersuchungen (Anlage 4 und 5 in Kapitel 8) entworfen. Jeder Patient bekam eine separate Studienakte, deren Kodierung fortlaufend nach zeitlicher Reihenfolge der Behandlungssitzung erfolgte.

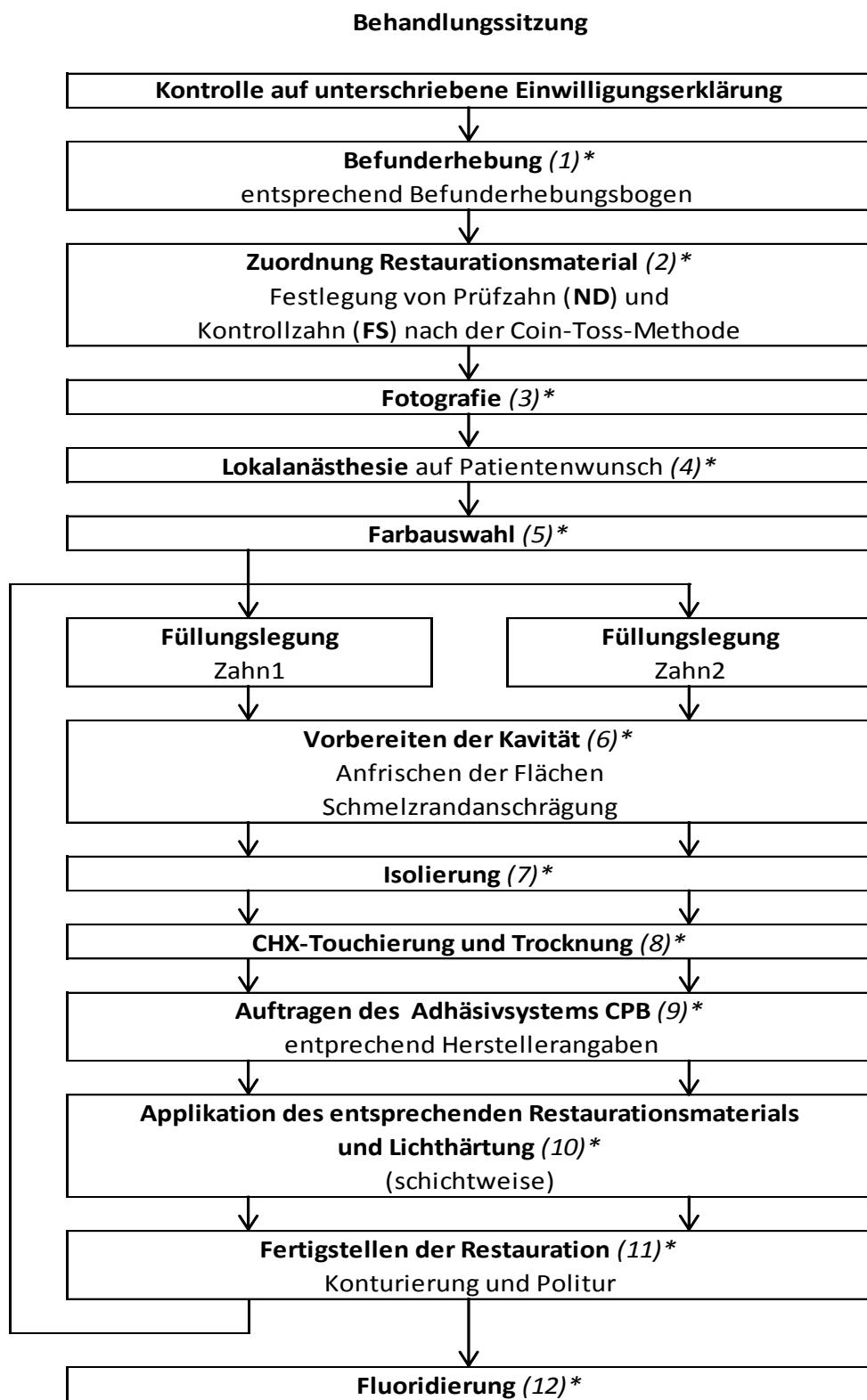


Abb.9: Ablaufplan zur Behandlungssitzung

* (1),(2)... (12) detaillierte Beschreibung der Behandlungsschritte erfolgt im Text (Kapitel 4.4.2)

Klinische Nachuntersuchung

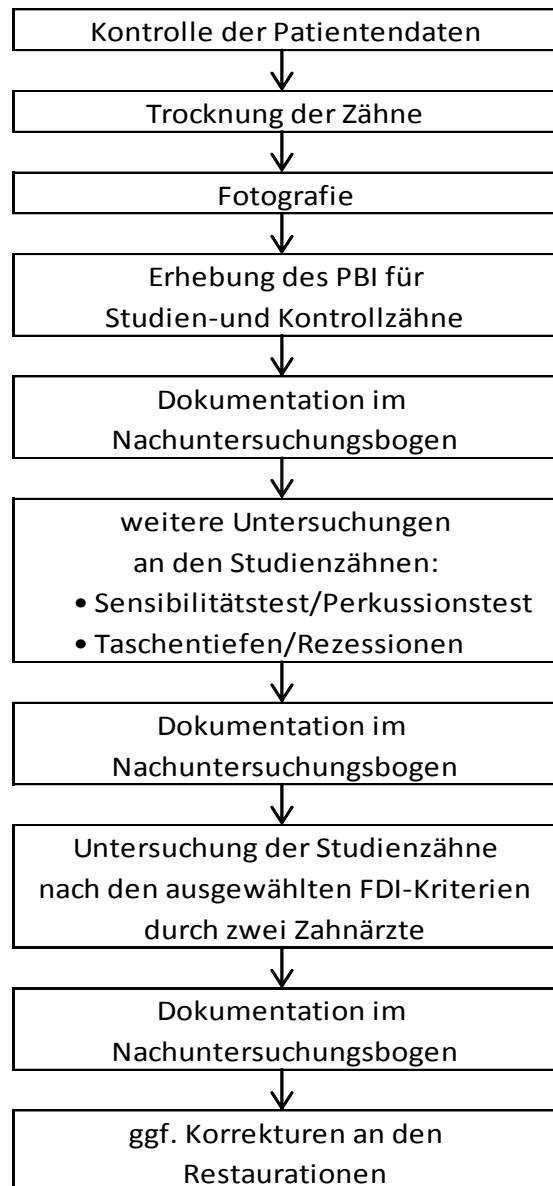


Abb.10: Ablaufplan Klinische Nachuntersuchung

4.4.2 Behandlungssitzung

Im Zeitraum vom 05.04. bis 09.08.2011 wurden in der Gemeinschaftspraxis von der Verfasserin der Studie insgesamt 104 Klasse-V-Füllungen bei 52 Patienten mit dem selbstätzenden Adhäsivsystem CPB und dem Komposit ND respektive dem konventionellen Komposit FS gelegt. Pro Patient wurden zwei Prämolaren, die nicht-kariöse Zahnhalsdefekte aufwiesen und

in unterschiedlichen Kieferhälften lagen, unter Anwendung der beiden unterschiedlichen Komposite entsprechend dem erarbeiteten Ablaufplan (Abb.9 in Kapitel 4.4.1) versorgt.

Noch vor Beginn der eingehenden Untersuchung wurde überprüft, ob die unterschriebene Einwilligungserklärung und damit die Zustimmung zur geplanten Behandlung und Studienteilnahme von Patientenseite vorlag (Anlage 1 bis 3 in Kapitel 8). Die folgende Beschreibung der Behandlungsschritte orientiert sich am „Ablaufplan zur Behandlungssitzung“, wobei die eingeklammerten Zahlen hinter den Überschriften in Abbildung 9 an entsprechender Stelle erscheinen. Die Erläuterungen zu den in eckigen Klammern im Text angegebenen Kürzeln [M1,M2...M22] finden sich in der Materialliste in Kapitel 9.

Befunderhebung (1)

Neben allgemeinen Angaben zum Patienten wurden der Zahnstatus, der Papillen-Blutungs-Index (PBI) nach Sixer & Mühlemann [176] für das gesamte Gebiss, der Sensibilitätstest (CO_2) und der Parodontalstatus (Taschentiefe, Rezession) mit der Parodontalsonde [M1] nur für die zu restaurierenden Zähne erhoben (Abb.11). Außerdem wurden eine Raucheranamnese durchgeführt, die Zähne auf das Vorliegen von Schleifffacetten untersucht und klinische Besonderheiten wie z.B. bereits bestehende Hypersensibilitäten erhoben. Die Dokumentation aller Daten erfolgte im Befunderhebungsbogen (Anlage 4 in Kapitel 8).



Abb.11: links: Messung der Taschentiefe, rechts: Messung der Rezession

Zuordnung Restaurationsmaterial (2)

Die randomisierte Zuordnung der Studienzähne zur Prüfgruppe (ND) und Kontrollgruppe (FS) erfolgte nach der „Coin-Toss-Methode“, d.h. durch Münzwurf der Verfasserin der Dissertation unter Zeugen wurde festgelegt, welches der beiden Füllungsmaterialien jeweils zur Anwendung kommen sollte. Das Ergebnis wurde auf dem Befunderhebungsbogen festgehalten (Anlage 4 in Kapitel 8).

Fotografie (3)

Unter Verwendung einer digitalen Spiegelreflexkamera [M2] mit Makroobjektiv [M3] und Ringblitz [M4] wurde im Anschluss die fotografische Dokumentation der Ausgangslage vorgenommen. Neben einer Übersichtsaufnahme wurden Fotos von beiden zervikalen Defekten angefertigt. Die gewonnenen Digitalfotografien wurden auf einem Computer gespeichert und entsprechend der Nummern der Studienakten geordnet.

Lokalanästhesie und Farbauswahl (4 und 5)

Falls der Patient es wünschte, erfolgte nach Anamnese eine Lokalanästhesie mit Sopira Citocartin 1:200.000 [M5] und im Anschluss daran die Farbauswahl der Füllungsmaterialien (Abb.12). Die sich nun anschließende Füllungstherapie wurde separat für Prüf- und Kontrollzahn vorgenommen, d.h. erst wenn der erste Zahn bis einschließlich der Hochglanzpolitur fertiggestellt war, erfolgte die Therapie des zweiten Zahnes. Die Reihenfolge der Versorgung von Prüf- und Kontrollzahn am Patienten wurde ebenfalls nach der „Coin-Toss-Methode“ festgelegt.

Vorbereiten der Kavität (6)

Zunächst wurde die Oberfläche des zu restaurierenden Zahnes mit einem Bimsstein-Wasser-Gemisch feiner Körnung und Nylonbürstchen [M6] bei geringer Umdrehungszahl von Verfärbungen und evtl. anhaftenden weichen Belägen befreit (Abb.12). Die notwendige „Anfrischung“ der Dentinoberfläche erfolgte bei niedriger Umdrehungszahl mit einem Rosenbohrer [M7] im blauen Winkelstück [M8] (Abb.12). Danach wurde der Schmelzrand mit einem Feinkorndiamantschleifer (Korngröße 46 µm) [M9] im roten Winkelstück [M10] bei 20000 U/min unter Wasserkühlung ca. 1 mm angeschrägt (Abb.12).

Isolierung (7)

Die absolute Trockenlegung mittels Kofferdam ist bei Klasse-V-Kavitäten generell schwierig und unter Praxisbedingungen nicht durchführbar. Aus diesem Grund wurde nur unter relativer Trockenlegung gearbeitet, d.h. durch die Applikation eines mit Mallebrin [M11] getränkten Retraktionsfadens [M12] in den gingivalen Sulkus wurde eine Kontamination der gingivawärts gelegenen Kavitätenränder mit Blut oder Sulkusflüssigkeit verhindert. Zusätzlich wurde unter Zuhilfenahme von Speichelsaugern, Watterollen und Wangenpolstern gearbeitet (Abb.13).



Abb.12: obere Reihe links: Farbauswahl, rechts: Reinigung der Oberfläche mit Bimsstein-Wasser-Gemisch; untere Reihe links: Anfrischen der Dentinoberfläche mit Rosenbohrer, rechts: Anschrägung im Schmelzbereich

Kavitätenreinigung (8)

Im Anschluss an die Isolierung des Zahnes erfolgte die Kavitätenreinigung mit Wasserspray und mit Chlorhexidenglukonat-Lösung (0,2%, alkoholfrei) [M13] getränkten Wattepellets. Überschüssige Flüssigkeit wurde zunächst durch Wattepellets und anschließend mit leichtem Luftstrom entfernt. Ein Austrocknen der Kavität sollte unbedingt bei diesem Schritt und auch den folgenden Schritten bis zur Insertion der Füllung vermieden werden.

Auftragen des Adhäsivsystems CPB (9)

Zur Vereinfachung der Applikation des Adhäsivsystems wurde mit dem vom Hersteller konzipierten äußeren Gehäuse (Intro Kit) gearbeitet (Abb.14). Aus dem senkrecht mit der Öffnung nach unten gehaltenen Gehäuse wurde zunächst durch Drücken ein Tropfen CPB-Primer auf einen Roundtip Applikator [M14] gebracht, anschließend damit die gesamte Kavitätenoberfläche benetzt und für 20 Sek. dort belassen (Abb.14).

Danach erfolgte die Verdampfung der Lösungsmittel mit einem leichten Luftstrom. In gleicher Weise folgte das Auftragen von CPB-Bond. Wiederum wurde die gesamte Kavitätenoberfläche benzt und mit sanftem Luftstrom gleichmäßig dünn verteilt, bis keine Flüssigkeits-

bewegungen mehr sichtbar waren. Danach wurde die Schicht für 10 Sek. im „Low-Power“-Modus mit reduzierter Lichtintensität von 650 mW/cm^2 lichtpolymerisiert (Abb.14). Im vorliegenden Fall wurde die Lichtpolymerisation mit dem Polymerisationsgerät vom Typ Bluephase G2 [M15] durchgeführt. Die gemessene maximale Lichtintensität, ermittelt mit einem Radiometer [M16], betrug vor Studienbeginn $> 1000 \text{ mW/cm}^2$ und wurde in regelmäßigen zeitlichen Abständen auf Aufrechterhaltung dieser Leistung geprüft.



Abb.13: obere Reihe links: Materialien zur Gingivaretraktion, rechts: Materialien zur Trockenlegung; untere Reihe links: Legen des Retraktionsfadens, rechts: Retraktionsfaden in situ

Applikation der Restaurationsmaterialien FS oder ND (10)

Beide Füllungsmaterialien (Abb.14) wurden unter strikter Beachtung der Zuordnung zum jeweiligen Zahn (Eintragung im Befundbogen) in exakt der gleichen Weise verarbeitet. Die Applikation erfolgte direkt aus der Spritze über Metallkanülen in die vorbereitete Kavität (Abb.15). Es war darauf zu achten, dass mit nur geringem Druck am Ende der Applikation gearbeitet wurde, damit nicht zu viel Material aus der Spritze gepresst wurde. Zunächst wurde mit dem oberen Bereich der Kavität begonnen und das Material mit einer zahnärztlichen Sonde [M17] über den angeschrägten Schmelz geführt (Abb.15). Kleinste Lufteinschlüsse, die beim Auftragen sichtbar wurden, konnten dabei ebenfalls mit der Sonde durch vorsichtiges

Bearbeiten beseitigt werden. Anschließend erfolgte die Aushärtung durch Lichtpolymerisation für 10 Sek., bei dunkleren Farben für 20 Sek., wiederum im „Low-Power“-Modus. In maximal zwei weiteren Teilschritten wurde nachfolgend der zervikale Bereich der Kavität nach gleichem Vorgehen versorgt, immer mit anschließender Lichtpolymerisation.

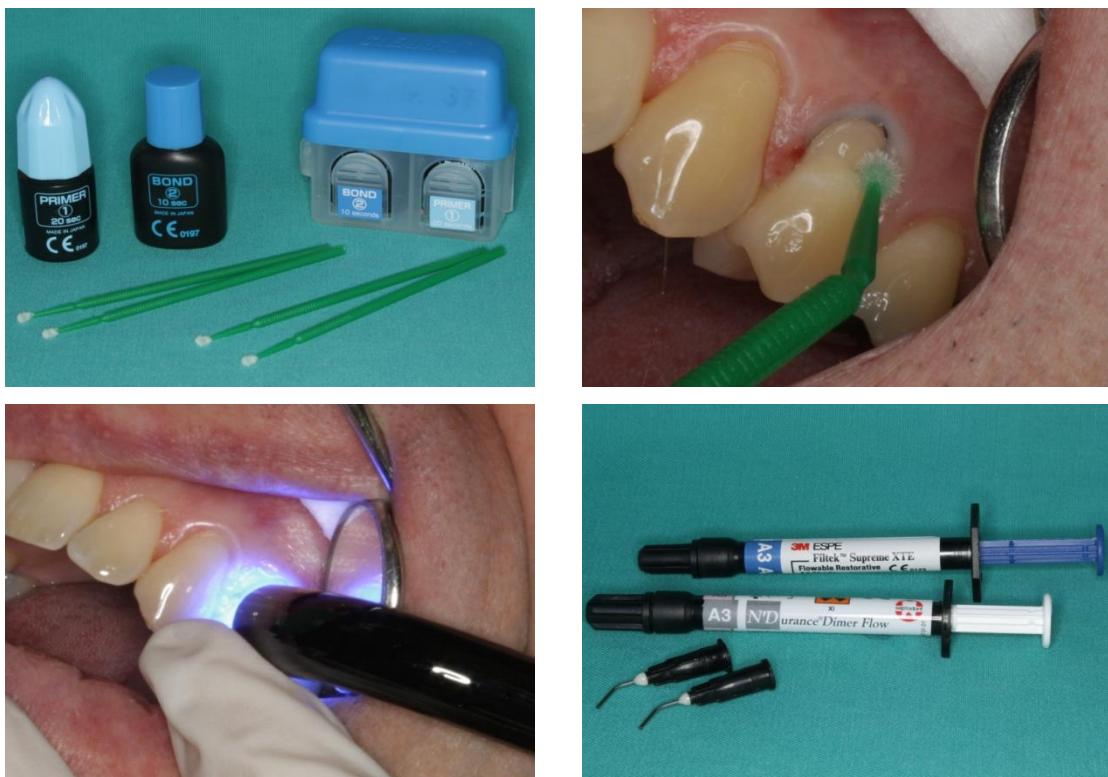


Abb.14: obere Reihe links: Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond, rechts: Benetzung der Oberfläche mit Roundtip Applikator; untere Reihe links: Lichtpolymerisation, rechts: Füllungsmaterialien N'Durance Dimer Flow und Filtek Supreme XTE Flow



Abb.15: links: Applikation des Restaurationsmaterials, rechts: Verteilung des Materials mit der zahnärztlichen Sonde

Fertigstellen der Restauration (11)

Das Ausarbeiten der Füllung erfolgte zunächst mit einem Feinkorndiamantschleifer (Korngröße 46 µm) [M9] und anschließend mit einem Feinstkorndiamantschleifer (Korngröße 25 µm) [M17] im roten Winkelstück [M10] bei 20000 U/min unter Wasserkühlung (Abb.16). Nach Entfernung des Retraktionsfadens (Abb.16) wurde mit der längeren Ausführung des Feinstkorndiamantschleifers, welcher eine nicht-schneidende Spitze besitzt, die Ausarbeitung im Sulkusbereich vorgenommen (Abb.16).

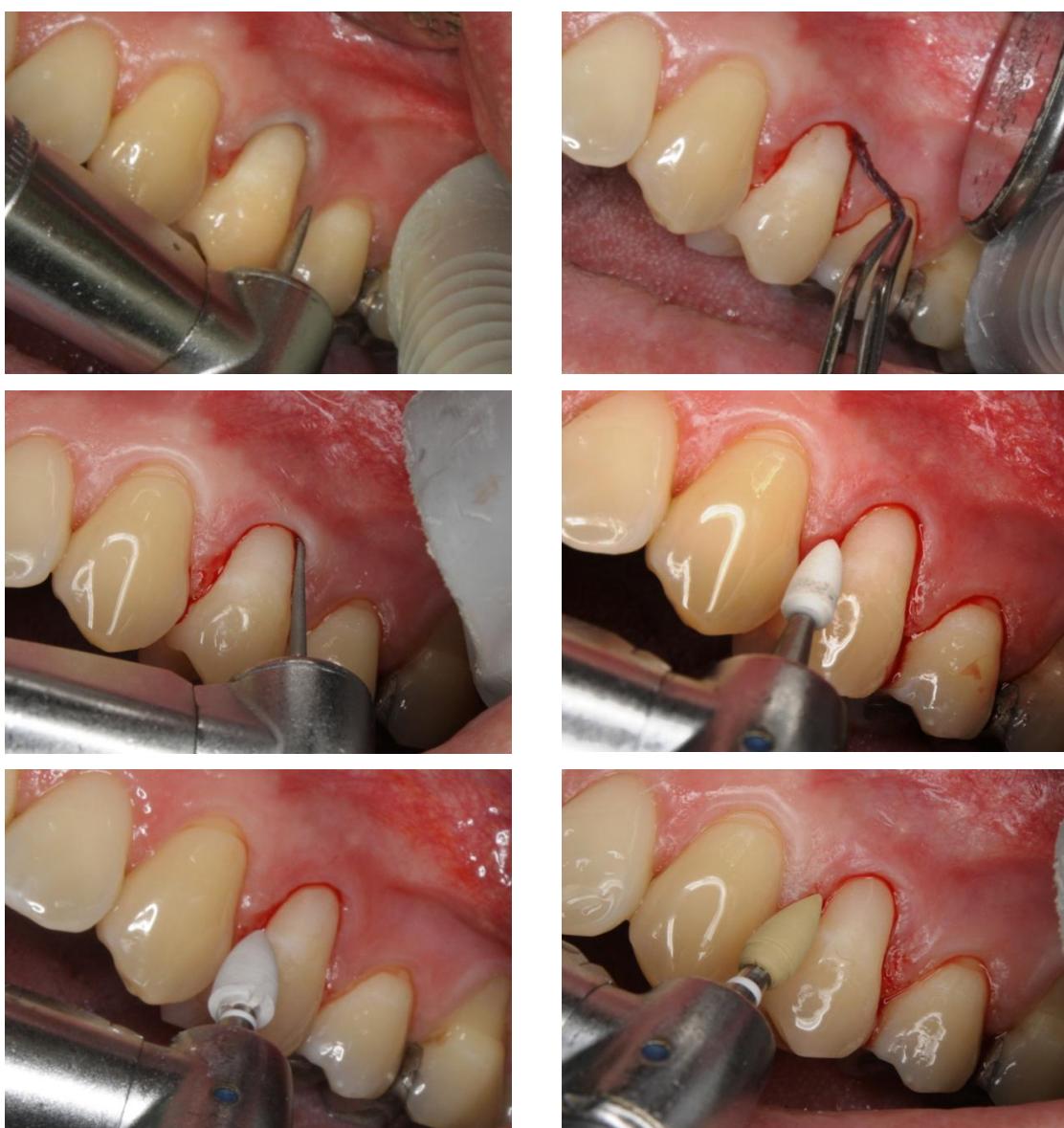


Abb.16: obere Reihe links: Ausarbeiten der Füllung mit Feinkorndiamantschleifer, rechts: Entfernung des Retraktionsfadens; mittlere Reihe links: Feinstkorndiamantschleifer mit nicht-schneidender Spitze, rechts: Politur mit Arkansas- Schleifkörper; untere Reihe: Politur mit Vorpolierer, rechts: Politur mit Hochglanzpolierer

Die anschließende Feinbearbeitung der Oberfläche erfolgte mittels keramischem Arkansas-Schleifkörper [M19] im blauen Winkelstück [M8] bei 20.000 U/min unter Wasserkühlung (Abb.16). Die weitere Politur wurde mit einem Kompositvorpolierer [M20] und danach mit einem Komposithochglanzpolierer [M21] vorgenommen, ebenfalls unter Wasserkühlung im blauen Winkelstück bei 7000 U/min (Abb.16). Die verwendeten Präparier- und Polierinstrumente sowie die fertiggestellte Restauration sind in der folgenden Abbildung 17 dargestellt.

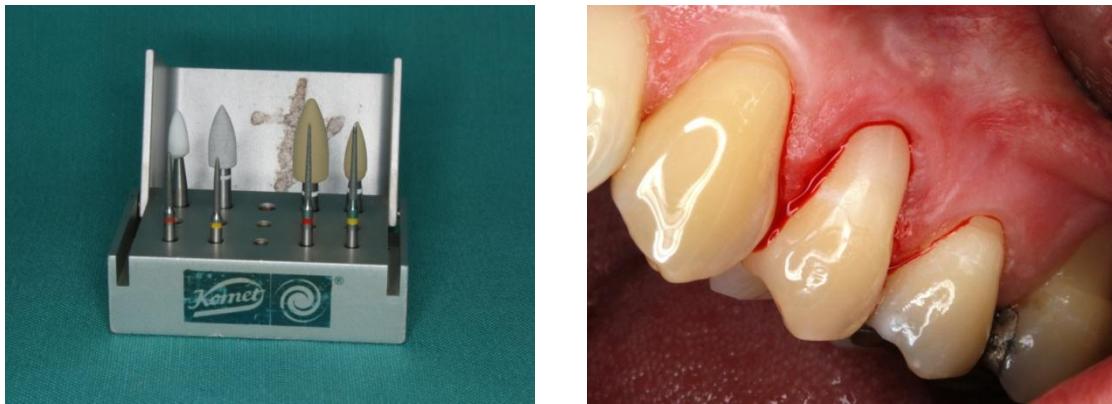


Abb.17: links: Präparier- und Polierinstrumente, rechts: Restauration mit Blutung im Sulcusbereich unmittelbar nach Fertigstellung

Fluoridierung (12)

Nach der Fertigstellung beider Restaurationen in den verschiedenen Quadranten wurden die Zähne mit einem Fluoridlack [M22] behandelt. Dadurch sollte eine Remineralisierung der durch Konditionieren und Ausarbeitung der Füllung in Mitleidenschaft gezogenen Hartsubstanzen bewirkt werden.

4.5 Klinische Nachuntersuchung

Die Restaurationen wurden ein bis zwei Wochen nach Insertion (Baseline = BL) sowie 6, 12 und 18 Monate nach Insertion untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in der vorliegenden Dissertation dargestellt. Zur Weiterführung der Studie wurden in 6-Monats-Intervallen weitere Nachuntersuchungen bis zum Zeitpunkt 36 Monate durchgeführt.

Die Untersuchungen der Füllungen wurden gemäß internationaler Standards zur Durchführung klinischer Studien durch zwei kalibrierte, nicht in die Füllungstherapie involvierte Untersucher, ebenfalls Zahnärzte der Gemeinschaftspraxis, durchgeführt. Die klinischen Untersuchungen erfolgten separat und deren Reihenfolge orientierte sich an den Gegebenheiten des

Praxisalltags. Im Falle, dass bei der Bewertung der Restaurationen zunächst keine Übereinstimmung bestand, erfolgte Diskussion und Herstellung von Konsens. Zur Realisierung des Zeitplans wurde eine Übersicht aller Studienpatienten erstellt, der alle relevanten Daten entnommen werden konnten und in die alle fälligen Termine eingetragen wurden. Bei jeder Nachuntersuchung wurde der speziell für die Studie entworfene Untersuchungsbogen (Anlage 5 in Kapitel 8) ausgefüllt, der sich an den aktuellen FDI Kriterien zur klinischen Bewertung von Restaurationen und den ADA Richtlinien für die Durchführung klinischer Studien orientierte [81]. Für die Beurteilung der klinischen Qualität der Restaurationen wurden die in den folgenden Tabellen 10 bis 12 dargestellten Kriterien ausgewählt.

A Ästhetische Untersuchungskriterien	
A1	Oberflächenglanz
Score	<i>Beschreibung</i>
1	glänzend, vergleichbar mit Schmelz
2	(1) etwas matt, unauffällig bei Sprechabstand (2) einige isolierte Poren
3	(1) matte Oberfläche, aber akzeptabel, wenn mit Speichel benetzt (2) viele Poren auf mehr als 1/3 der Füllungsoberfläche
4	raue Oberfläche, die nicht durch einen Speichelfilm maskiert werden kann, einfache Politur nicht ausreichend, weitere Maßnahmen sind erforderlich
5	sehr rau, inakzeptable plaque-retentive Oberfläche
A2a	Oberflächenverfärbung
Score	<i>Beschreibung</i>
1	keine Oberflächenverfärbung
2	geringe Oberflächenverfärbung, leicht durch Politur zu beseitigen
3	moderate Oberflächenverfärbung, die auch an anderen Zähnen vorhanden ist, ästhetisch akzeptabel
4	inakzeptable Oberflächenverfärbung der Restauration, umfangreiche Maßnahmen sind zur Verbesserung nötig
5	starke Oberflächenverfärbung und/oder tiefere Verfärbung, generalisiert oder lokal, nicht durch Behandlungsmaßnahmen zu verbessern
A2b	Randverfärbung (zum Schmelz/zum Dentin)
Score	<i>Beschreibung</i>
1	keine Randverfärbung
2	geringe Randverfärbung, leicht durch Politur zu beseitigen
3	moderate Randverfärbung, ästhetisch akzeptabel
4	ausgeprägte Randverfärbung, umfangreiche Maßnahmen sind zur Verbesserung nötig
5	tiefe Randverfärbung, nicht durch Behandlungsmaßnahmen zu verbessern
A4	Anatomische Form
Score	<i>Beschreibung</i>
1	ideale Form
2	geringe Abweichungen von der Norm
3	Abweichung von der Norm, aber ästhetisch akzeptabel
4	die Form ist beeinträchtigt und die Ästhetik inakzeptabel, Reparatur/Eingriff ist nötig
5	die Form ist unbefriedigend und/oder Füllungsverlust, Reparatur ist nicht möglich/sinnvoll, Füllungserneuerung ist nötig

Tab.10: Ästhetische Kriterien und Beschreibung von deren Bewertung (deutsche Übersetzung)

B	Funktionelle Untersuchungskriterien												
B5	Materialfraktur und Retention <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>keine Frakturen/Risse</td></tr> <tr> <td>2</td><td>kleine Haar-Risse</td></tr> <tr> <td>3</td><td>zwei oder mehr große Haar-Risse und/oder Materialabplatzung, was die marginale Integrität nicht beeinträchtigt</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) Materialabplatzungen, die die Randqualität beeinträchtigen (2) Massenfraktur mit teilweisem Füllungsverlust (weniger als die Hälfte der Füllung)</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Füllungsverlust (partiell oder vollständig) oder multiple Frakturen</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	keine Frakturen/Risse	2	kleine Haar-Risse	3	zwei oder mehr große Haar-Risse und/oder Materialabplatzung, was die marginale Integrität nicht beeinträchtigt	4	(1) Materialabplatzungen, die die Randqualität beeinträchtigen (2) Massenfraktur mit teilweisem Füllungsverlust (weniger als die Hälfte der Füllung)	5	Füllungsverlust (partiell oder vollständig) oder multiple Frakturen
Score	Beschreibung												
1	keine Frakturen/Risse												
2	kleine Haar-Risse												
3	zwei oder mehr große Haar-Risse und/oder Materialabplatzung, was die marginale Integrität nicht beeinträchtigt												
4	(1) Materialabplatzungen, die die Randqualität beeinträchtigen (2) Massenfraktur mit teilweisem Füllungsverlust (weniger als die Hälfte der Füllung)												
5	Füllungsverlust (partiell oder vollständig) oder multiple Frakturen												
B6	Marginale Adaptation (zum Schmelz/zum Dentin) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>harmonisches Bild, keine Unebenheiten tastbar, keine weißen oder verfärbten Linien</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(1) minimaler Spalt (< 150 µm) tastbar, weiße Linien (2) kleine marginale Fraktur, durch Politur zu beseitigen (3) geringer Verschleiß, Absätze/Grate, minimale Unregelmäßigkeiten</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(1) Spalt (< 250 µm) sondierbar, nicht zu beseitigen (2) mehrere kleine marginale Frakturen (3) größere Unregelmäßigkeiten, Absätze, Verschleiß</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) Spalt (> 250 µm) sondierbar (Sonde durchdringt den Spalt) oder Dentin liegt frei (2) starker Verschleiß oder marginale Frakturen (3) große Unregelmäßigkeiten oder Absätze (Reparatur notwendig)</td></tr> <tr> <td>5</td><td>(1) Restauration ist locker, aber in situ (2) generalisierter großer Spalt oder generalisierte Unregelmäßigkeiten</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	harmonisches Bild, keine Unebenheiten tastbar, keine weißen oder verfärbten Linien	2	(1) minimaler Spalt (< 150 µm) tastbar, weiße Linien (2) kleine marginale Fraktur, durch Politur zu beseitigen (3) geringer Verschleiß, Absätze/Grate, minimale Unregelmäßigkeiten	3	(1) Spalt (< 250 µm) sondierbar, nicht zu beseitigen (2) mehrere kleine marginale Frakturen (3) größere Unregelmäßigkeiten, Absätze, Verschleiß	4	(1) Spalt (> 250 µm) sondierbar (Sonde durchdringt den Spalt) oder Dentin liegt frei (2) starker Verschleiß oder marginale Frakturen (3) große Unregelmäßigkeiten oder Absätze (Reparatur notwendig)	5	(1) Restauration ist locker, aber in situ (2) generalisierter großer Spalt oder generalisierte Unregelmäßigkeiten
Score	Beschreibung												
1	harmonisches Bild, keine Unebenheiten tastbar, keine weißen oder verfärbten Linien												
2	(1) minimaler Spalt (< 150 µm) tastbar, weiße Linien (2) kleine marginale Fraktur, durch Politur zu beseitigen (3) geringer Verschleiß, Absätze/Grate, minimale Unregelmäßigkeiten												
3	(1) Spalt (< 250 µm) sondierbar, nicht zu beseitigen (2) mehrere kleine marginale Frakturen (3) größere Unregelmäßigkeiten, Absätze, Verschleiß												
4	(1) Spalt (> 250 µm) sondierbar (Sonde durchdringt den Spalt) oder Dentin liegt frei (2) starker Verschleiß oder marginale Frakturen (3) große Unregelmäßigkeiten oder Absätze (Reparatur notwendig)												
5	(1) Restauration ist locker, aber in situ (2) generalisierter großer Spalt oder generalisierte Unregelmäßigkeiten												
B7	Kontur und Verschleiß <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>physiologische Abnutzung dem Schmelz gleich</td></tr> <tr> <td>2</td><td>normale Abnutzung, etwas anders als beim Schmelz</td></tr> <tr> <td>3</td><td>andere Abnutzungsrate als beim Schmelz, aber innerhalb der biologischen Schwankung</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Abnutzung deutlich stärker als die normale Schmelzabnutzung</td></tr> <tr> <td>5</td><td>exzessive Abnutzung</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	physiologische Abnutzung dem Schmelz gleich	2	normale Abnutzung, etwas anders als beim Schmelz	3	andere Abnutzungsrate als beim Schmelz, aber innerhalb der biologischen Schwankung	4	Abnutzung deutlich stärker als die normale Schmelzabnutzung	5	exzessive Abnutzung
Score	Beschreibung												
1	physiologische Abnutzung dem Schmelz gleich												
2	normale Abnutzung, etwas anders als beim Schmelz												
3	andere Abnutzungsrate als beim Schmelz, aber innerhalb der biologischen Schwankung												
4	Abnutzung deutlich stärker als die normale Schmelzabnutzung												
5	exzessive Abnutzung												
B10	Patientenzufriedenheit <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>völlige Zufriedenheit mit Ästhetik und Funktion</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(1) mit Ästhetik zufrieden (2) mit der Funktion zufrieden (z.B. leichte Rauigkeit)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(1) leichte Unzufriedenheit bezüglich der Ästhetik (2) leichte Unzufriedenheit bezüglich Kaukomfort (3) unangenehm empfundener Behandlungsablauf</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) Wunsch nach Verbesserung der Ästhetik (2) Wunsch nach Verbesserung der Funktion (z.B. wegen Irritation der Zunge)</td></tr> <tr> <td>5</td><td>völlige Unzufriedenheit und/oder nachteilige Effekte, Schmerzen</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	völlige Zufriedenheit mit Ästhetik und Funktion	2	(1) mit Ästhetik zufrieden (2) mit der Funktion zufrieden (z.B. leichte Rauigkeit)	3	(1) leichte Unzufriedenheit bezüglich der Ästhetik (2) leichte Unzufriedenheit bezüglich Kaukomfort (3) unangenehm empfundener Behandlungsablauf	4	(1) Wunsch nach Verbesserung der Ästhetik (2) Wunsch nach Verbesserung der Funktion (z.B. wegen Irritation der Zunge)	5	völlige Unzufriedenheit und/oder nachteilige Effekte, Schmerzen
Score	Beschreibung												
1	völlige Zufriedenheit mit Ästhetik und Funktion												
2	(1) mit Ästhetik zufrieden (2) mit der Funktion zufrieden (z.B. leichte Rauigkeit)												
3	(1) leichte Unzufriedenheit bezüglich der Ästhetik (2) leichte Unzufriedenheit bezüglich Kaukomfort (3) unangenehm empfundener Behandlungsablauf												
4	(1) Wunsch nach Verbesserung der Ästhetik (2) Wunsch nach Verbesserung der Funktion (z.B. wegen Irritation der Zunge)												
5	völlige Unzufriedenheit und/oder nachteilige Effekte, Schmerzen												

Tab.11: Funktionelle Kriterien und Beschreibung von deren Bewertung (deutsche Übersetzung)

C	Biologische Untersuchungskriterien												
C11	Postoperative Hypersensibilität und Sensibilität <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>keine Hypersensibilität, normale Sensibilität</td></tr> <tr> <td>2</td><td>geringe Hypersensibilität über einen bestimmten Zeitraum, normale Sensibilität</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(1) moderate Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte/leichte Sensibilität, keine Behandlungsnotwendigkeit</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) starke Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte Hypersensibilität mit leichter Symptomatik (3) keine klinisch feststellbare Sensibilität, Behandlungsnotwendigkeit, aber keine Erneuerung der Restauration erforderlich</td></tr> <tr> <td>5</td><td>starke akute Pulpitis oder Zahn ist avital, Wurzelbehandlung ist notwendig</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	keine Hypersensibilität, normale Sensibilität	2	geringe Hypersensibilität über einen bestimmten Zeitraum, normale Sensibilität	3	(1) moderate Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte/leichte Sensibilität, keine Behandlungsnotwendigkeit	4	(1) starke Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte Hypersensibilität mit leichter Symptomatik (3) keine klinisch feststellbare Sensibilität, Behandlungsnotwendigkeit, aber keine Erneuerung der Restauration erforderlich	5	starke akute Pulpitis oder Zahn ist avital, Wurzelbehandlung ist notwendig
Score	Beschreibung												
1	keine Hypersensibilität, normale Sensibilität												
2	geringe Hypersensibilität über einen bestimmten Zeitraum, normale Sensibilität												
3	(1) moderate Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte/leichte Sensibilität, keine Behandlungsnotwendigkeit												
4	(1) starke Hypersensibilität (2) zeitlich verzögerte Hypersensibilität mit leichter Symptomatik (3) keine klinisch feststellbare Sensibilität, Behandlungsnotwendigkeit, aber keine Erneuerung der Restauration erforderlich												
5	starke akute Pulpitis oder Zahn ist avital, Wurzelbehandlung ist notwendig												
C12	Sekundärkaries, Erosion, Abrasion <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>keine Karies</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(1) geringe und lokalisierte Demineralisation (2) geringe und lokalisierte Erosion (3) geringe und lokalisierte Abfraktion/Abrasion</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(1) größere Areale mit Demineralisation (2) größere Areale mit Erosion (3) größere Areale mit Abfraktion/Abrasion, Dentin liegt nicht frei, nur präventive Maßnahmen erforderlich</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) Karies mit Kavitation und Verdacht auf unterminierende Karies (2) Erosion im Dentin (3) Abrasion/Abfraktion im Dentin, lokalisiert und wenn gut zugänglich, reparabel</td></tr> <tr> <td>5</td><td>tiefe Karies oder freiliegendes Dentin, nicht reparabel</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	keine Karies	2	(1) geringe und lokalisierte Demineralisation (2) geringe und lokalisierte Erosion (3) geringe und lokalisierte Abfraktion/Abrasion	3	(1) größere Areale mit Demineralisation (2) größere Areale mit Erosion (3) größere Areale mit Abfraktion/Abrasion, Dentin liegt nicht frei, nur präventive Maßnahmen erforderlich	4	(1) Karies mit Kavitation und Verdacht auf unterminierende Karies (2) Erosion im Dentin (3) Abrasion/Abfraktion im Dentin, lokalisiert und wenn gut zugänglich, reparabel	5	tiefe Karies oder freiliegendes Dentin, nicht reparabel
Score	Beschreibung												
1	keine Karies												
2	(1) geringe und lokalisierte Demineralisation (2) geringe und lokalisierte Erosion (3) geringe und lokalisierte Abfraktion/Abrasion												
3	(1) größere Areale mit Demineralisation (2) größere Areale mit Erosion (3) größere Areale mit Abfraktion/Abrasion, Dentin liegt nicht frei, nur präventive Maßnahmen erforderlich												
4	(1) Karies mit Kavitation und Verdacht auf unterminierende Karies (2) Erosion im Dentin (3) Abrasion/Abfraktion im Dentin, lokalisiert und wenn gut zugänglich, reparabel												
5	tiefe Karies oder freiliegendes Dentin, nicht reparabel												
C14	Parodontaler Zustand <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>keine Plaque, keine Gingivitis, keine Taschen</td></tr> <tr> <td>2</td><td>(1) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (keine Plaqueretentionsstellen) (2) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (Plaqueretentionsstellen)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>(1) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn mit Plaqueretentionsstellen</td></tr> <tr> <td>4</td><td>(1) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung mit Plaqueretentionsstellen</td></tr> <tr> <td>5</td><td>(1) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis mit Plaqueretentionsstellen (2) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis ohne Plaqueretentionsstellen</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	keine Plaque, keine Gingivitis, keine Taschen	2	(1) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (keine Plaqueretentionsstellen) (2) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (Plaqueretentionsstellen)	3	(1) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn mit Plaqueretentionsstellen	4	(1) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung mit Plaqueretentionsstellen	5	(1) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis mit Plaqueretentionsstellen (2) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis ohne Plaqueretentionsstellen
Score	Beschreibung												
1	keine Plaque, keine Gingivitis, keine Taschen												
2	(1) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (keine Plaqueretentionsstellen) (2) etwas Plaque, keine Gingivitis/Taschenentwicklung (Plaqueretentionsstellen)												
3	(1) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zu Baseline und zum Kontrollzahn mit Plaqueretentionsstellen												
4	(1) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung ohne Plaqueretentionsstellen (2) Abweichung in mehr als einem Grad bei der Erhebung des PBI im Vergleich zum Kontrollzahn oder die Erhöhung der Taschentiefe > 1 mm bei der Nachuntersuchung mit Plaqueretentionsstellen												
5	(1) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis mit Plaqueretentionsstellen (2) schwere /akute Gingivitis oder Parodontitis ohne Plaqueretentionsstellen												
C15	Angrenzende Mukosa <table border="1"> <thead> <tr> <th>Score</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>gesunde Mukosa, die an die Restauration grenzt</td></tr> <tr> <td>2</td><td>gesunde Mukosa nach Beseitigung von Irritationen</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Schleimhautveränderung, kein Verdacht auf ursächlichen Zusammenhang zum Restaurationsmaterial</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Verdacht auf leichte Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Verdacht auf schwere Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion</td></tr> </tbody> </table>	Score	Beschreibung	1	gesunde Mukosa, die an die Restauration grenzt	2	gesunde Mukosa nach Beseitigung von Irritationen	3	Schleimhautveränderung, kein Verdacht auf ursächlichen Zusammenhang zum Restaurationsmaterial	4	Verdacht auf leichte Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion	5	Verdacht auf schwere Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion
Score	Beschreibung												
1	gesunde Mukosa, die an die Restauration grenzt												
2	gesunde Mukosa nach Beseitigung von Irritationen												
3	Schleimhautveränderung, kein Verdacht auf ursächlichen Zusammenhang zum Restaurationsmaterial												
4	Verdacht auf leichte Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion												
5	Verdacht auf schwere Allergie, lichenoide oder toxische Reaktion												

Tab.12: Biologische Kriterien und Beschreibung von deren Bewertung (deutsche Übersetzung)

Vorgehen bei der klinischen Nachuntersuchung

Die klinische Nachuntersuchung erfolgte gemäß des festgelegten Ablaufplans „Klinische Nachuntersuchung“ (Abb.10 in Kapitel 4.4.1). Nach Trocknung der zu untersuchenden Bereiche wurde zunächst die Fotodokumentation mit der oben beschriebenen fotografischen Technik durchgeführt. Im Anschluss erfolgte unter Nutzung von zahnärztlicher Sonde [M17], Spiegel und Lupenbrille die klinische Beurteilung durch die Nachuntersucher. Dabei wurden die Restaurierungen nach den ausgewählten FDI-Kriterien (A1, A2a, A2b für Schmelz- und Dentinbereiche separat, A4; B5, B6 wieder für Schmelz- und Dentinbereiche separat, B7; C12, C14 und C15) taktil und visuell beurteilt und die Ergebnisse im Befundbogen (Anlage 5 in Kapitel 8) dokumentiert.

Die Sensibilität der restaurierten Zähne wurde mittels Kältetest (CO_2) überprüft und deren Perkussionsempfindlichkeit getestet. Außerdem wurde die subjektive Einschätzung postoperativer Beschwerden seitens der Patienten unter B10 dokumentiert sowie allgemeine Beschwerden und Beschwerden auf thermische Reize, chemische oder physikalische Faktoren erfragt (C11).

Die Bewertung aller Untersuchungskriterien erfolgte in Form einer 5-stufigen Skala von Score 1 bis 5, wie in den Tabellen 10 bis 13 dargestellt. Der Tabelle 13 ist ebenfalls zu entnehmen, welcher Score einem akzeptablen und welcher einem nicht akzeptablen Ergebnis entspricht [82].

Score	Bewertung	Bewertungscharakteristika	analoges USPHS-Kriterium	klinische Akzeptanz
1	sehr gut	perfekt	Alpha	akzeptabel
2	gut	geringe Abweichungen von der Idealvorstellung, Korrekturen sind ohne Zahn- oder Restaurationsbeschädigung möglich	Alpha	akzeptabel
3	ausreichend	kleinere Mängel, Korrekturen sind nicht ohne Zahn- oder Restaurationsbeschädigung möglich	Bravo	akzeptabel
4	unbefriedigend	größere Defekte, Interventionen sind zur Schadensbegrenzung nötig	Charlie	nicht akzeptabel
5	mangelhaft	Erneuerung der Restaurierung notwendig	Delta	nicht akzeptabel

Tab.13: Bewertungscharakteristika der Scores für die Anwendung der FDI-Kriterien
(im Vergleich Bewertung nach USPHS und ADA) [82]

Zur Beurteilung der Mundhygiene des Patienten wurde der PBI für die beiden Studienzähne und einen Referenzzahn erhoben. Außerdem wurden an jeweils drei Stellen pro Zahn Taschentiefen und Rezessionen von oral und vestibulär gemessen. Die Erhebung der gingivalen bzw. parodontalen Befunde erfolgte mit einer Parodontalsonde [M1]. Für den Fall, dass der Patient eine Korrektur der Restauration wünschte oder es sich als medizinisch notwendig erwies zu intervenieren, erfolgte nach Abschluss der Untersuchungen die entsprechende Maßnahme. Dies wurde im Nachuntersuchungsbogen im Feld „Bemerkungen“ protokolliert (Anlage 5 [Teil 1] in Kapitel 8). Da zwei Patienten am Tag der Füllungslegung für jeweils einen Zahn eine falsch-positive Angabe zur Sensibilität machten, die sich in der folgenden Baseline(=BL)-Untersuchung nicht bestätigte, wurden diese zwar zu BL untersucht, im Folgenden aber für die Teilnahme an der Studie ausgeschlossen.

4.6 Statistische Analyse

In der vorliegenden Studie wurden die Ergebnisse der klinischen Nachuntersuchungen aller Patienten, bei denen zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate beide Restaurationen unter Risiko standen, als Vergleich des klinischen Verhaltens analysiert sowie separat davon eine Versagensanalyse für alle in die Studie einbezogenen und behandelten Patienten durchgeführt.

Klinischer Vergleich

Zur Darstellung der zentralen Tendenz der klinischen Daten wurden Mediane, Minima und Maxima, sowie 25%- und 75%-Quantile für den prozentualen Anteil an dem jeweiligen Kriterium ermittelt. Zum Vergleich der Restaurationsmaterialien und zur Analyse der Veränderungen in der Klinik über die Zeit (BL zu 6, 12 und 18 Monaten) wurden die erhobenen Werte für die FDI-Kriterien an 98 Restaurationen bei 49 Probanden zum jeweiligen Recallzeitpunkt (BL, 6, 12, 18 Monate) in Häufigkeitstabellen dargestellt. Für die statistische Analyse der Daten kam der Chi-Quadrat-Test bei einem Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ zur Anwendung. Die Error Rates Methode (Fehlerangleichungsmethode) wurde zur Adjustierung von α angewandt, wenn mehrere paarweise statistische Tests zur Beantwortung einer Frage heranzuziehen waren, um die jeweilige Fragestellung unabhängig von Einzelparametern generell beantworten zu können. Dabei wurde α adjustiert zu $\alpha^*(k) = 1 - \sqrt[k]{1 - \alpha}$, wobei k die Anzahl der betrachteten paarweisen Tests ist. Eine Power-Berechnung konnte nicht durchgeführt werden, da die Daten ordinal skaliert mit maximal 5 Ausprägungsmerkmalen

vorlagen. Der Patient galt als unabhängige statistische Einheit. Für die Bearbeitung der Daten wurde das Computerprogramm SPSS für Windows Version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) verwendet.

Versagensanalyse

Die Berechnung der Verlustrate, auch prozentuales Versagen genannt, erfolgte für die Analyse nach 18 Monaten gemäß der ADA-Vorgaben [3,4]:

$$\text{Prozentuale Versagen} = \frac{F_{\text{previous}} + F_{\text{current}}}{F_{\text{previous}} + N_{\text{current}}} \times 100\%$$

F_{previous} = Zahl vorausgegangener Fälle von Versagen der Restauration

F_{current} = Zahl der aktuell festgestellten Fälle von Versagen der Restauration

N_{current} = Zahl der zum Kontrollzeitpunkt wiederbewerteten Restaurationen

Als Versagen (engl. Failure = F) galten der Füllungsverlust oder die Erneuerung der Restauration beispielsweise wegen Lockerung oder Fraktur der Füllung. Für die Auswertung der 18-Monats-Ergebnisse wurde Folgendes festgelegt: Versagen an einem der zwei restaurierten Zähne zum Zeitpunkt BL, 6, 12 oder 18 Monate bedeutet, der Patient entfällt für den klinischen Vergleich und wird der Gruppe „Versagen“ zugeordnet. Entsprechend reduziert sich die Zahl der statistischen Einheiten für den klinischen Vergleich. Der klinische Vergleich zwischen Prüf- und Kontrollgruppe ist nur möglich, wenn beide Füllungen unter Risiko stehen, d.h. „in situ“ sind.

5 Ergebnisse

5.1 Deskriptive Analyse der Stammdaten

Bei 52 Patienten wurden insgesamt 104 nicht-kariöse Zahnhalsläsionen mit Klasse-V-Restaurationen im Split-Mouth-Design versorgt. Bei zwei, zunächst für die Studie ausgewählten Patienten stellte sich zu BL heraus, dass sie die Ein- und Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie nicht erfüllten. Bei der Darstellung der Ergebnisse werden deshalb nur die verbleibenden 50 Patienten berücksichtigt. Das mediane Alter dieser behandelten 34 Frauen und 16 Männer war 49 Jahre und reichte von 20 bis 65 Jahre (Tab.14).

Patienten	gesamt	männlich	weiblich
n (%)	50 (100)	16 (32)	34 (68)
Alter (Jahre)			
Median	49	48,5	49,5
25% - 75% Percentile	43,75 – 53,25	42,5 – 57,25	43,75 - 52,25
Minimum-Maximum	20 - 65	20 - 65	30 - 62

Tab.14: Aufteilung der behandelten Patienten nach Alter und Geschlecht

Die Lokalisation der Füllungen an den Prämolaren des Ober- und Unterkiefers für die verwendeten Kompositmaterialien ergab sich aus der randomisierten Zuordnung der Studienzähne zur ND-Gruppe (N'Durance Dimer Flow) und zur FS-Gruppe (Filtek Supreme XTE Flow). In der ND-Gruppe waren 18 Füllungen im Oberkiefer und 32 im Unterkiefer, in der FS-Gruppe 20 Füllungen im Oberkiefer und 30 im Unterkiefer lokalisiert. In Tabelle 15 ist die Verteilung der Füllungen auf die Prämolaren des Ober- und Unterkiefers dargestellt.

Material	Kiefer	rechte Quadranten		linke Quadranten	
		1. Prämolar	2. Prämolar	1. Prämolar	2. Prämolar
ND (n=50)	OK (n=18)	7	3	6	2
	UK (n=32)	11	8	9	4
FS (n=50)	OK (n=20)	6	1	10	3
	UK (n=30)	12	2	10	6

Tab.15: Verteilung der verwendeten fließfähigen Komposite auf die Zähne des Ober- und Unterkiefers

n Anzahl der Restaurationen

Der PBI (gesamt) der Probanden nahm vor Behandlungsbeginn Werte zwischen 1% und 29% an, wobei der Median bei 16% lag. Von den 50 Patienten waren 37 Nichtraucher (74%). Unter den 13 Rauchern (26%) gab es 6 Patienten mit einem täglichen Zigarettenkonsum von ≥ 10

Zigaretten. 34 Patienten (68%) zeigten bei der Erstuntersuchung Abrasionen. Die Zahnfarbe A3,5 wurde vorrangig verwendet (64 Restaurationen), gefolgt von A3 (23 Restaurationen). Eine detaillierte Information über die verwendeten Zahnfärbungen ist der Tabelle 16 zu entnehmen. Alle behandelten Zähne waren zum Zeitpunkt der Füllungslegung vital und der Grad der Zahnbeweglichkeit wurde mit maximal Grad 1 bewertet.

Zahnfarbe	n (ND+FS)	ND	FS
A2	2	1	1
A3	23	12	11
A3,5	64	34	30
A4* (FS)	7	0	7
B2* (FS)	1	0	1
C2* (ND)	3	3	0

Tab.16: Häufigkeiten der verwendeten Zahnfärbungen

* A4, B2 nur bei FS verfügbar ; C2 nur bei ND verfügbar

5.2 Deskriptive Analyse der Daten der klinischen Nachuntersuchungen

Die Recallrate betrug zu allen vier Untersuchungszeitpunkten 100%. Zu BL erfolgte die Nachuntersuchung 6 bis 20 Tage (Median 8 Tage) nach Füllungslegung. Das 6-Monats-Recall erfolgte median 5,95 Monate (Minimum 5,49; Maximum 7,49) nach BL. Das 12-Monats-Recall erfolgte median 5,8 Monate (Minimum 4,24; Maximum 6,37) nach dem 6-Monats-Recall und das 18-Monats-Recall median 6,14 Monate (Minimum 5,36; Maximum 7,03) nach dem 12-Monats-Recall. Alle Nachuntersuchungen wurden durch zwei kalibrierte ($\kappa \geq 0,85$), nicht in die Füllungstherapie involvierte Zahnärzte durchgeführt.

Im Untersuchungszeitraum von BL bis zu 18 Monaten war ein Füllungsverlust in der ND-Gruppe zum 12-Monats-Recall zu beobachten. Wie bereits vor Studienbeginn festgelegt, entfiel dieser Patient für den klinischen Vergleich. Versagen an einem der beiden restaurierten Zähne zum Zeitpunkt BL, 6, 12 oder 18 Monate bedeutete, dass der Patient der Gruppe „Versagen“ zugeordnet wurde. Seine Daten wurden separat gemäß der Versagensanalyse nach ADA [3,4] ausgewertet (Kapitel 5.2.2). Von den 49 verbleibenden Patienten waren alle Restaurationen zu jedem Untersuchungszeitpunkt klinisch akzeptabel. Der Fluss der Patienten durch jeden Abschnitt der klinischen Studie ist in Abbildung 18 dargestellt.

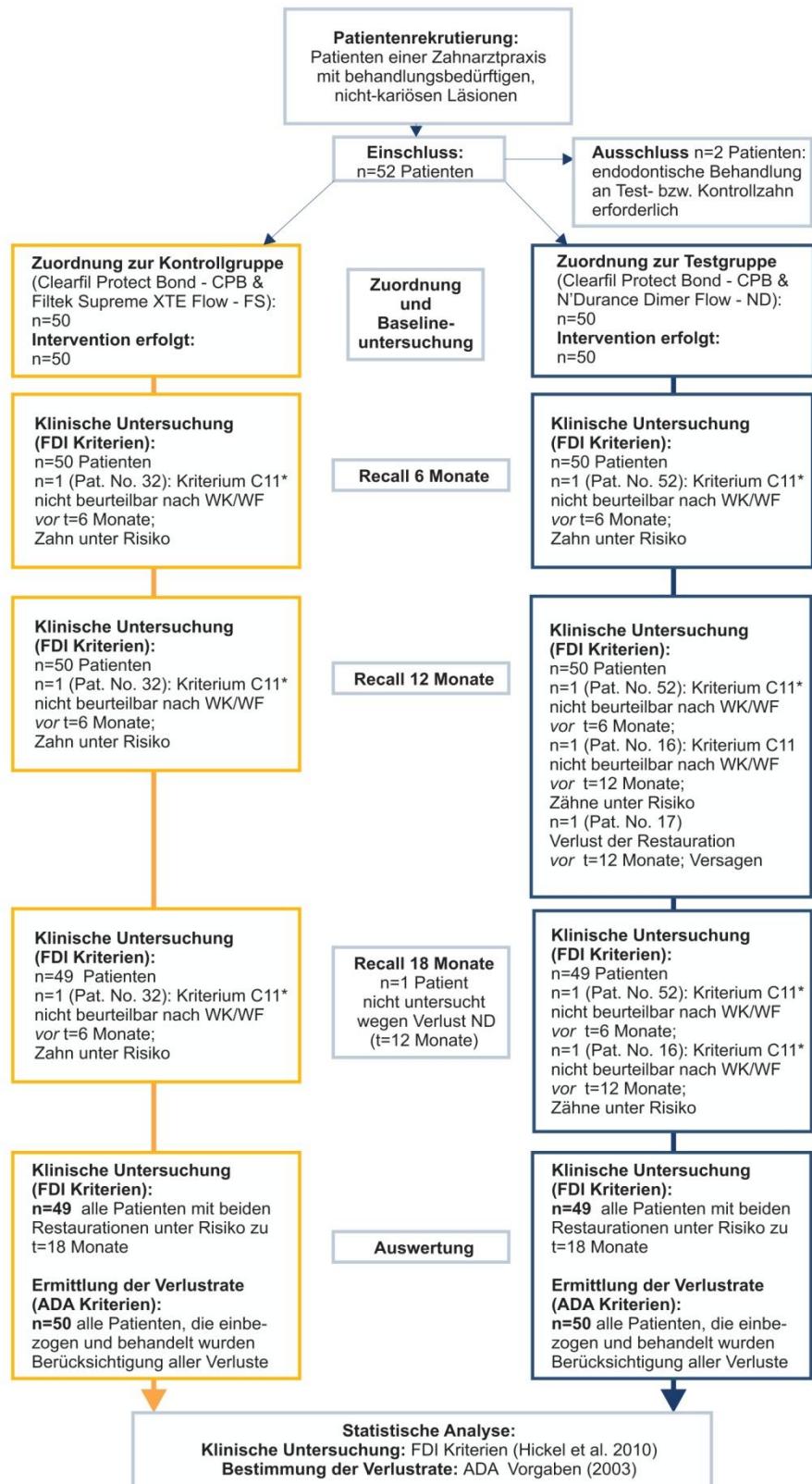


Abb.18: Fluss der Patienten durch die Studie

* Kriterium C11: Postoperative Hypersensibilität und Sensibilität

5.2.1 Klinischer Vergleich

Die Ergebnisse der klinischen Bewertungen für die bis zum Zeitpunkt 18 Monate unter Risiko stehenden 49 Zahnpaare (98 Restaurationen) sind in den folgenden Tabellen 17 [Teil 1 bis 3] und 18 zusammengefasst (S. 72-75). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird bei der folgenden Darstellung der Ergebnisse auf Verweise zur entsprechenden Tabelle verzichtet. Allgemein gilt, dass die Häufigkeitsverteilungen für alle ausgewählten FDI-Kriterien in Tabelle 17 und für die feiner nach Schmelz und Dentin unterteilten Kriterien „Randverfärbung“ (A2b) und „Marginale Adaptation“ (B6) in Tabelle 18 dargestellt sind. Die Ergebnisse der statistischen Analysen sind jeweils der rechten Spalte zu entnehmen. Dabei sind festgestellte signifikante Unterschiede zwischen den Materialien zu BL, 6, 12 und 18 Monate hellgrau unterlegt, signifikante Unterschiede innerhalb beider Materialien zwischen BL und den Untersuchungszeitpunkten dunkelgrau unterlegt (siehe Legende). Detailliertere Informationen hinsichtlich des Verlaufs der Bewertungen über die Zeit geben die Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang (Tab.19-252). In der folgenden Darstellung der Ergebnisse werden Hinweise auf diese Tabellen gegeben.

Die Anwendung der Error Rates Methode führte zu dem Ergebnis, dass es generell keinen Unterschied zwischen den Materialien ND und FS gibt (Anzahl der paarweisen Tests $k = 56$). Dagegen zeigte sich für jedes der getesteten Materialien generell ein Einfluss der Zeit (Anzahl der paarweisen Tests $k = 42$).

5.2.1.1 Ästhetische Eigenschaften

A1 Oberflächenglanz

Während der Beobachtungsphase von 18 Monaten wurden zu allen Untersuchungszeitpunkten für das Kriterium A1 „Oberflächenglanz“ keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den FS- und ND-Restaurationen festgestellt. Die schlechteste Bewertung war Score 2. Zur BL-Untersuchung, zum 12- und 18-Monats-Recall wurde häufiger für ND-Restaurationen Score 2 erhoben (BL: 17 FS/19 ND; 12 Monate: 17 FS/21 ND; 18 Monate: 19 FS/23 ND), beim 6-Monats-Recall für mehr FS-Restaurationen (19 FS/16 ND). Gründe für die Bewertung mit Score 2 waren für beide Materialien in der Mehrzahl der Fälle isolierte Poren (Abb.19), gefolgt von einer matten Oberfläche.

Betrachtet man die klinische Veränderung über die Zeit, wurden innerhalb der FS-Gruppe zu allen Untersuchungszeitpunkten im Vergleich zu BL statistisch signifikante Unterschiede festgestellt. Innerhalb der ND-Gruppe wurden bei der Betrachtung der Veränderung über die

Zeit statistisch signifikante Unterschiede nur zwischen BL und der 6-Monats- bzw. 12-Monatsuntersuchung festgestellt.

Um die signifikanten Unterschiede zwischen BL und den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten zu verstehen, ist die Betrachtung der Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang notwendig. Am Beispiel dieses Kriteriums soll erläutert werden, welche zusätzlichen Informationen den Tabellen 19, 20, 97, 98, 175 und 176 zu entnehmen sind. So zeigten 32 FS-Restorationen (65,3%) zu BL die Bewertung Score 1 (Tab.17 [Teil 1] und Tab.19). Zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate wurden noch 26 von diesen 32, zu BL mit Score 1 bewerteten FS-Restorationen, mit Score 1 bewertet (Tab.19). Zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate erhielten nur noch 25 (Tab.97) und zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate nur noch 23 (Tab.175) von diesen 32, zu BL mit Score 1 bewerteten 32 Restorationen, die Bewertung Score 1. Von den zu BL mit Score 2 bewerteten 17 FS-Restorationen, wurden zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate 4 Restorationen und zum Untersuchungszeitpunkt 12 und 18 Monate 7 Restorationen mit Score 1, also wieder besser bewertet (Tab.1 [Teil 1], 19, 97, 175).

Im Vergleich dazu zeigten 30 ND-Restorationen (61,2%) zu BL die Bewertung Score 1 (Tab.17 [Teil 1] und Tab.19). Zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate wurden noch 25 von diesen 30, zu BL mit Score 1 bewerteten FS-Restorationen, mit Score 1 bewertet (Tab.19). Zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate erhielten nur noch 24 (Tab.97) und zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate nur noch 19 (Tab.175) von diesen, zu BL mit Score 1 bewerteten 30 Restorationen, die Bewertung Score 1. Von den zu BL mit Score 2 bewerteten 19 ND-Restorationen, wurden zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate 8 Restorationen, zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate 4 Restorationen und zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate 7 Restorationen mit Score 1, also wieder besser bewertet (Tab.1 [Teil1], 19, 97, 175).



Abb. 19: Porenbildung (links: isolierte Poren an Zahn 14, mit FS restauriert; rechts: verfärbte Pore an Zahn 34, mit ND restauriert)

A2a Oberflächenverfärbung

Für das Kriterium A2a „Oberflächenverfärbung“ traten zu keinem Zeitpunkt der klinischen Untersuchungen signifikante Unterschiede auf, weder im Vergleich zwischen der FS- und ND-Gruppe, noch in Bezug auf die Veränderung über die Zeit. Beim 18-Monats-Recall wurde nur eine FS-Füllung mit Score 2, in der ND-Gruppe wurden vier Füllungen mit Score 2 bewertet. Eine schlechtere Bewertung als Score 2 wurde nicht abgegeben. Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 2, 43 und 84 enthalten.

A2b Randverfärbung

Für das Kriterium A2b „Randverfärbung“ wurden bis zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate keine signifikanten Unterschiede zwischen den FS- und ND-Restorationen festgestellt. Zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate kam es erstmals zur Bewertung Score 3 für 2 ND-Füllungen (4,1%). Von den 49 FS-Restorationen wurden zu diesem Zeitpunkt 81,6% mit Score 1 bewertet, bei den ND-Restorationen waren das nur 59,2%. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ($p = 0,010$).

Vergleicht man die Randverfärbung der FS- und ND-Restorationen hinsichtlich Verfärbung zum Schmelz oder Dentin, zeigt sich, dass die Randverfärbung zum Schmelz bei den ND-Restorationen zum 18-Monats-Recall deutlich stärker ausgeprägt war (19 Restorationen Score 2 oder 3) als zum Dentin (7 Restorationen Score 2 oder 3). Der statistisch signifikante Unterschied zwischen FS- und ND-Gruppe für das Kriterium A2b zum Zeitpunkt 18 Monate kommt also durch den signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich Randverfärbung zum Schmelz zustande ($p = 0,002$) und nicht durch eine Randverfärbung zum Dentin ($p > 0,05$), wie der Tabelle 18 zu entnehmen ist.

Betrachtet man die klinische Veränderung über die Zeit, traten Randverfärbungen mit zunehmendem Abstand zu BL häufiger auf. Innerhalb beider Gruppen wurden aber keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt. Die Entwicklung einer Verfärbung zum Schmelz ist in Abbildung 20 dargestellt.



Abb.20: Entwicklung einer Randverfärbung zum Schmelz an Zahn 44, restauriert mit ND
(links: 6 Monate, Mitte: 12 Monate, rechts: 18 Monate)

A4 Anatomische Form

Für die Bewertung des Kriteriums A4 „Anatomische Form“ wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt. Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 6, 47 und 88 enthalten.

5.2.1.2 Funktionelle Eigenschaften

B5 Materialfraktur und Retention

Bei den Untersuchungen bezüglich des Kriteriums B5 „Materialfraktur und Retention“ wurden bis zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate keine Frakturen oder Risse beobachtet, d.h. dieses Kriterium wurde stets mit Score 1 bewertet. Beim 12-Monats-Recall gab es für eine FS-Restauration aufgrund einer Materialabplatzung ohne Beeinträchtigung der marginalen Integrität die Bewertung Score 3 (Abb.21). Alle anderen Restaurierungen waren bezüglich dieses Kriteriums zu diesem Zeitpunkt perfekt (Score 1). Bei der 18-Monatsuntersuchung wurden in der FS-Gruppe zwei Füllungen mit Score 2 oder 3 bewertet, in der ND-Gruppe eine Restauration mit Score 3. Zu allen Untersuchungszeitpunkten gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den FS- und ND-Restaurationen und auch nicht zwischen BL und den Recallzeitpunkten. Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 7, 48 und 89 enthalten.



Abb.21:
Materialabplatzung ohne Beeinträchtigung
der marginalen Integrität an Zahn 44,
restauriert mit FS (Bewertung mit Score 3 für
Kriterium B5)

B6 Marginale Adaptation (gesamt)

Für das Kriterium B6 „Marginale Adaptation“ wurde zu keinem Untersuchungszeitpunkt ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den FS- und ND-Restaurationen festgestellt. Bereits bei der BL-Untersuchung zeigten 59,2% der FS-Restaurationen und 49% der ND-Restaurationen minimale Unregelmäßigkeiten im Randbereich oder selten weiße Linien (Abb.22) und wurden mit Score 2 bewertet. Zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate zeigte wieder der überwiegende Teil aller Restaurationen minimale Unregelmäßigkeiten im Randbereich (Score 2). Der Anteil perfekter Ränder war in der Gruppe der ND-Restaurationen mit 18,4% etwas höher als für die Gruppe der FS-Restaurationen mit 12,2%. Ab dem Untersuchungszeitpunkt 12 Monate zeigte sich im klinischen Vergleich zwischen den Gruppen, dass die Bewertungen der FS-Restaurationen gegenüber den ND-Restaurationen geringfügig besser wurden. Zum 12-Monats-Recall wurden 20,4%, zum 18-Monats-Recall nur noch 3% der FS-Füllungen mit Score 1 bewertet. Bei den ND-Füllungen waren es 14% zum 12-Monats-Recall und nur noch 4,1% zum 18-Monats-Recall. Eine Bewertung mit Score 3 gab es nur in der FS-Gruppe ab dem Zeitpunkt 6 Monate.

Betrachtet man die klinische Veränderung über die Zeit separat, wurden innerhalb beider Gruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen BL und den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten festgestellt, obwohl es zu einer Erhöhung der Bewertung mit Score 2 bzw. Score 3 kam, einhergehend mit der Reduktion der Bewertung Score 1.



Abb.22: Bildung weißer Linien an Zahn 24 (Bewertung mit Score 2 für B6), restauriert mit ND [links: 6 Monate, Mitte: 12 Monate, rechts: 18 Monate]

B6 Marginale Adaptation (zum Schmelz und zum Dentin separat)

Beim Vergleich der marginalen Adaptation der FS- und ND- Restaurationen hinsichtlich der Lokalisation zum Schmelz und Dentin zeigte sich, dass die marginale Adaptation zum Schmelz bei den ND-Restaurationen zu jedem Untersuchungszeitpunkt etwas schlechter war als bei den FS-Restaurationen, statistisch signifikant war dieser Unterschied allerdings nur beim 12-Monats-Recall ($p = 0,013$).

Zum Dentin zeigten sich BL statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen ($p = 0,034$). Hier waren die Ränder zum Dentin in der ND-Gruppe in 65,3% der Fälle perfekt (Score 1), in der FS-Gruppe hingegen nur in 44,9% der Fälle.

Betrachtet man die klinische Veränderung über die Zeit separat für Schmelz und Dentin, kann festgestellt werden, dass BL die Ränder zum Schmelz für beide Gruppen mit 85,7% (FS) und 83,7% (ND) überwiegend perfekt waren (Score 1) und mit zunehmendem Abstand zu BL schlechter wurden. Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant. Die Ränder zum Dentin waren in beiden Gruppen bereits zu BL häufig nicht perfekt und zeigten minimale Unregelmäßigkeiten und Absätze (Score 2). Mit zunehmendem Abstand zu BL nahm der Anteil nicht perfekter Ränder (Score 2) leicht zu. In der ND-Gruppe waren die Unterschiede zwischen BL und Zeitpunkt 6 Monate bzw. 12 Monate statistisch signifikant. Die genauen Ergebnisse für die marginale Adaptation zum Schmelz und Dentin sind der Tabelle 18 zu entnehmen. Außerdem sei wieder für B6 (gesamt) und B6 (zum Schmelz und Dentin separat) auf die Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 8-10, 49-51 und 90-92 verwiesen, die den Sachverhalt noch deutlicher veranschaulichen.

B7 Kontur und Verschleiß

Für die Bewertung des Kriteriums B7 „Kontur und Verschleiß“ wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt ($p > 0,05$). Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 11, 52 und 93 enthalten.

B10 Patientenzufriedenheit

Im Beobachtungszeitraum von 18 Monaten traten für das Kriterium B10 „Patientenzufriedenheit“ nur zu Beginn der Nachuntersuchungen Fälle auf, bei denen Patienten mit der Behandlung nicht völlig zufrieden waren. Zu BL wurde von zwei Patienten angegeben, dass sie aufgrund einer geringen Rauigkeit mit einer Füllung nicht völlig zufrieden waren. Nach vorgenommener Politur der Restaurationen erhielt nur eine ND-Restauration beim folgenden 6-Monats-Recall die Bewertung Score 2. Ab dem 12-Monats-Recall lag die Patientenzufriedenheit bei 100%. Auch hier sei wieder auf die entsprechenden Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 12, 53 und 94 verwiesen.

5.2.1.3 Biologische Eigenschaften

C11 Postoperative Hypersensibilität und Sensibilität

Während der Beobachtungsphase von 18 Monaten wurde an drei Studienzähnen eine endodontische Behandlung durchgeführt, welche in allen Fällen sehr wahrscheinlich in keinem

Zusammenhang zur zervikalen Restauration stand. In allen Fällen handelte es sich um Zähne, die bereits vor Studienbeginn zusätzlich zum zervikalen Defekt mit pulpennahen großen Füllungen versorgt waren. Bei einem dieser drei Zähne erfolgte jedoch ca. einen Monat nach Restauration des zervikalen Defektes eine Füllungserneuerung der dreiflächigen Kavität (mesial-okklusal-distal) in Kombination mit einer Karies-profund-a-Therapie (Pat. No. 32). Die zervikalen Restaurationen an allen drei Zähnen mussten nicht erneuert werden und befinden sich noch unter Risiko. Für die Bewertung des Kriteriums C11 „Postoperative Hypersensibilität und Sensibilität“ entfielen diese Zähne allerdings, da eine Beurteilung nicht möglich war.

Zum Untersuchungszeitpunkt BL reagierten alle mit Füllungen versorgten Zähne beim Sensibilitätstest positiv. Bei einem Patienten wurde für beide Studienzähne eine starke Überempfindlichkeit (Score 4) festgestellt, die sich aber bereits zum Zeitpunkt 6 Monate völlig zurückgebildet hatte und bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes mit Score 1 bewertet wurde. Eine FS-Restauration erhielt die Bewertung Score 3. Zur BL-Untersuchung zeigten die Zähne in beiden Gruppen zu 85,7% keine Überempfindlichkeit (Score 1).

Bei der 6-Monats-Untersuchung reagierten zwei der mit Füllungen versorgten Zähne nicht vital. Zwischen BL und 6-Monats-Recall wurde, wie bereits beschrieben, bei zwei Patienten an je einem Studienzahn eine endodontische Behandlung durchgeführt. Betroffen war sowohl ein Patient der FS-Gruppe (Pat. No. 32) als auch der ND-Gruppe (Pat. No. 52). Demzufolge wurde das Kriterium C11 zum Untersuchungszeitpunkt 6 Monate nur für je 48 Restaurationen untersucht (siehe auch Abb.18 in Kapitel 5.2 „Fluss der Patienten durch die Studie“ und Tab.17 [Teil 3]).

Zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate reagierten drei der mit Füllungen versorgten Zähne nicht vital. Zwischen 6- und 12-Monats-Recall erfolgte eine weitere endodontische Behandlung an einem Studienzahn der Testgruppe (Pat. No. 16). Die Bewertung des Kriteriums C11 war deshalb ab dem Zeitpunkt 12 Monate für insgesamt drei Zähne nicht möglich. Alle anderen untersuchten Zähne wurden mit Score 1 bewertet. Bei dem folgenden 18-Monats-Recall blieb es dabei, dass drei der mit Füllungen versorgten Zähne nicht vital reagierten (siehe wieder Abb.18 in Kapitel 5.2 „Fluss der Patienten durch die Studie“ und Tab.17 [Teil 3]).

Zu allen Untersuchungszeitpunkten gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Zähnen der ND- und FS-Gruppe und auch nicht zwischen den Untersuchungszeitpunkten ($p > 0,05$). Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 13, 54 und 95 enthalten.

C12 Sekundärkaries, Erosion, Abrasion

Für das Kriterium C12 „Sekundärkaries, Erosion, Abrasion“ konnte bei allen Nachuntersuchungen an keiner Versorgung Sekundärkaries beobachtet werden, alle untersuchten Restaurierungen wurden durchgängig mit Score 1 bewertet. Detaillierte Ergebnisse sind in den Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang S. 14, 55 und 96 enthalten.

C14 Parodontaler Zustand

Für das Kriterium C14 „Parodontaler Zustand“, bei dem es sich um die Prüfung des Vorliegens von Plaque, Gingivitis oder Parodontitis handelt, bzw. um die Beobachtung einer Verschlechterung von Gingivitis oder Parodontitis im Vergleich zu BL, wurden während der Beobachtungsphase von 18 Monaten zu allen Untersuchungszeitpunkten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den FS- und ND-Restaurierungen festgestellt. Zu BL zeigten 18,4% der FS-Restaurierungen und 20,4% der ND-Restaurierungen eine geringe Plaqueanlagerung, die zur Bewertung Score 2 führte. Die Häufigkeit der Bewertung Score 2 nahm in beiden Gruppen zum Zeitpunkt 6 Monate (42,9% FS/40,8% ND) und auch zum Zeitpunkt 12 Monate (59,2% FS/57,1% ND) zu. Beim 18-Monats-Recall waren die Ergebnisse wieder in beiden Gruppen annähernd gleich und es kam zu keiner wesentlichen Veränderung in der Bewertung mit Score 2 gegenüber dem 12-Monats-Recall (61,2% FS/55,1% ND).

Vergleicht man die zeitliche Veränderung der Restaurierungen bezüglich dieses Kriteriums, kam es mit zunehmendem Abstand zu BL häufiger zur Bewertung mit Score 2. Die Unterschiede zwischen BL und den anderen Untersuchungszeitpunkten waren in der ND-Gruppe stets statistisch signifikant, in der FS-Gruppe waren sie ab dem Vergleich zwischen BL und 12-Monats-Recall statistisch signifikant. Die detaillierten Ergebnisse befinden sich im Tabellarischen Anhang S. 15, 56 und 97.

C15 Angrenzende Mukosa

Für das Kriterium C15 „Angrenzende Mukosa“, bei dem es um die Feststellung von Veränderungen der Gingiva in direkter Nachbarschaft zur Restaurierung (mastikatorische Mukosa) geht und um die Feststellung von Veränderungen der Wangenschleimhaut, die mit der Restaurierung flächenhaften Kontakt hat (auskleidende Mukosa), traten im direkten Vergleich zwischen der FS- und ND-Gruppe zu keinem Zeitpunkt der klinischen Untersuchungen statistisch signifikante Unterschiede auf. Bei der BL-Untersuchung wurde in zwei Fällen, je ein Fall aus der FS- und ND-Gruppe, eine Veränderung der Mukosa ohne den Verdacht eines ursächlichen Zusammenhangs zum verwendeten Restaurationsmaterial in der

Umgebung der Restauration beobachtet und mit Score 3 bewertet. Die in einem der Fälle beobachtete Veränderung der Mukosa in der Umgebung der ND-Restauration und deren vollständige Rückbildung zum Zeitpunkt 6 Monate ist in Abbildung 23 dargestellt.



Abb.23: Veränderung an der Gingiva als Teil der mastikatorischen Mukosa in der Umgebung der ND-Restauration an Zahn 34 und vollständige Rückbildung nach 6 Monaten (links: BL; rechts: 6-Monats- Recall)

Bei 71,4% der FS-Restaurationen und 73,5% der ND-Restaurationen lagen gesunde Schleimhautverhältnisse (Score 1) vor. Ab dem Untersuchungszeitpunkt 6 Monate verbesserte sich in beiden Gruppen die Bewertung für dieses Kriterium. Zu diesem Zeitpunkt zeigten zwei Studienzähne jeder Gruppe Schleimhautveränderungen, die zur Bewertung Score 3 führten, wobei ein Patient für beide Zähne diese Bewertung erhielt.

Bei 83,7% der FS- und bei 81,6% der ND-Restaurationen lagen aber gesunde Verhältnisse (Score 1) vor. Zum 12-Monats-Recall erhielt ein Patient die Bewertung Score 3 für beide Studienzähne. Eine weitere Verbesserung brachten die 18-Monats-Untersuchungen für beide Gruppen hervor, wobei keine Bewertung Score 3 vorkam. Mit 93,9% Bewertung Score 1 bei den FS-Restaurationen und 85,7% bei den ND-Restaurationen waren die Ergebnisse für die Kontrollgruppe wieder geringfügig besser, die Unterschiede aber statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Für das Kriterium C15 kam es in beiden Gruppen zu einer Verbesserung in der Bewertung von BL zu allen anderen Untersuchungszeitpunkten. Die klinische Veränderung über die Zeit war jedoch nur zwischen BL und dem Untersuchungszeitpunkt 6 Monate in der Gruppe der ND-Restaurationen statistisch signifikant (siehe Tabelle 17 [Teil 3]). Die detaillierten Ergebnisse über den gesamten Untersuchungszeitraum befinden sich im Tabellarischen Anhang S. 16, 57 und 98.

5.2.1.4 PBI, Rezession und Attachment Level

Während der Beobachtungsphase von 18 Monaten wurde bei den Nachuntersuchungen der PBI an den Studienzähnen in mehr als 80% der Fälle mit Grad 0 oder 1 angegeben. Die schlechteste Bewertung für den PBI war Grad 3 und diese Bewertung wurde nur an den Studienzähnen eines Patienten in der FS-Gruppe zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten abgegeben (Tabellarischer Anhang S. 33, 74 und 115).

Die Rezessionen im vestibulären Bereich der Studienzähne hatten im gesamten Untersuchungszeitraum eine Ausdehnung von max. 3 mm in der FS- und max. 4 mm in der ND-Gruppe. Im Beobachtungszeitraum lag der max. Attachment Level (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) in der FS-Gruppe bei 8 mm und in der ND-Gruppe bei 10 mm. Es sei wieder auf die Tabellen im Tabellarischen Anhang S. 34-41, 75-82, 116-122 verwiesen.

5.2.2 Verlustrate

Im Beobachtungszeitraum kam es in der ND-Gruppe nach acht Monaten zu einem Füllungsverlust (Pat. No. 17). Diese Restauration wurde sofort erneuert. Wie bereits vorher beschrieben, entfiel dieser Patient für den klinischen Vergleich. Für den Beobachtungszeitraum von 18 Monaten ergab sich für alle 100 Restaurationen eine Verlustrate_(gesamt) von 1% (siehe Abb.24), deren Berechnung nach den Vorgaben der ADA-Richtlinien für die Bewertung von Kompositen für den Seitenzahnbereich erfolgte {American Dental Association 2003 #63}{American Dental Association 2001 #158}. Die Erfolgsrate von 99% lag über dem ADA-Limit.

Prozentuales Versagen_(gesamt):

$$F_{\text{previous}} = 0, F_{\text{current}} = 1, N_{\text{current}} = 100$$

$$\begin{aligned}\text{Prozentuales Versagen} &= \frac{0+1}{0+100} \times 100\% \\ &= 1\%\end{aligned}$$

Abb.24:

Berechnung der Verlustrate für alle 100 Restaurationen nach 18 Monaten

Die Verlustrate für den Beobachtungszeitraum 18 Monate lag für das Material FS bei 0%, d.h. 100% Erfolg und für das Material ND bei 2%, d.h. 98% Erfolg (siehe Abb. 25).

<i>Prozentuale Versagen_(FS):</i> $F_{\text{previous}} = 0, F_{\text{current}} = 0, N_{\text{current}} = 50$ $\begin{aligned} \text{Prozentuale Versagen} &= \frac{0+0}{0+50} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$	<i>Prozentuale Versagen_(ND):</i> $F_{\text{previous}} = 0, F_{\text{current}} = 1, N_{\text{current}} = 50$ $\begin{aligned} \text{Prozentuale Versagen} &= \frac{0+1}{0+50} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$
---	---

Abb.25: Berechnung der Verlustraten für FS und ND nach 18 Monaten

Wie bereits oben erwähnt, kam es bei einem Patienten acht Monate nach Therapie der zervikalen Defekte zum Füllungsverlust an dem Zahn, der mit ND restauriert wurde. Die Ergebnisse aller klinischen Untersuchungen dieses Patienten werden nachfolgend beschrieben:

Baseline

Bei der BL-Untersuchung zeigten beide Studienzähne von Pat. No. 17 eine Hypersensibilität (Kriterium C11 „Postoperative Hypersensibilität und Sensibilität“ wurde mit Score 3 bewertet), die bereits vor der Füllungslegung existierte und wegen ihrer Persistenz Grund für die Behandlungsmaßnahme war. Die angrenzende Mukosa zeigte an dem mit ND versorgten Studienzahn zu BL eine leichte Irritation (C15 „Angrenzende Mukosa“ Score 2). Die FS-Restoration war zu BL oberflächlich etwas matt und erhielt für das Kriterium A1 „Oberflächenglanz“ die Bewertung Score 2. Alle anderen Kriterien wurden mit Score 1 für beide Restaurationen bewertet.

6-Monats-Recall

Auch zum 6-Monats-Recall zeigten beide Studienzähne eine Hypersensibilität (Kriterium C11 wurde wieder mit Score 3 bewertet). Für das Kriterium C14 „Parodontaler Zustand“ verschlechterte sich für beide Zähne wegen geringer Plaqueanlagerung die Bewertung von Score 1 zu Score 2. Das Kriterium A1 „Oberflächenglanz“ wurde für die FS-Restoration zum 6-Monats-Recall mit Score 1 wieder besser bewertet. Beide Füllungen zeigten zum Zeitpunkt 6 Monate minimale Unregelmäßigkeiten am Rand zum Dentin und es erfolgte die Bewertung mit Score 2. Alle anderen Kriterien wurden mit Score 1 für beide Restaurationen bewertet.

12-Monats-Recall

Zum Zeitpunkt 12 Monate wurde aufgrund des Füllungsverlustes (siehe Abb.26) in der ND-Gruppe das Kriterium B5 „Materialfraktur und Retention“ einmal mit Score 5 bewertet. Für alle anderen Kriterien konnten ab diesem Untersuchungszeitpunkt für diesen Studienzahn keine Bewertungen vorgenommen werden. Als Konsequenz entfiel der Patient für den klinischen

Vergleich. Die klinische Untersuchung der Restauration wurde folglich nur für den noch unter Risiko befindlichen FS-Zahn weitergeführt. Diese Füllung war klinisch perfekt (Score 1) für alle untersuchten FDI-Kriterien, außer für die Kriterien B6 „Marginale Adaptation“ (zum Dentin) und C14 „Parodontaler Zustand“. Hier wurde bei der 12-Monats-Untersuchung jeweils die Bewertung Score 2 für den FS-Zahn abgegeben. Die bei der Nachuntersuchung erhobenen Werte für PBI, Rezessionen und Taschentiefen zeigten keine nennenswerten Abweichungen. Hervorzuheben ist, dass zum 12-Monats-Recall der noch unter Risiko stehende Zahn keine Hypersensibilität zeigte.



Abb. 26: Füllungsverlust in der ND-Gruppe an Zahn 44 (links: Füllung in situ zu BL, rechts: Füllungsverlust vor dem 12-Monats-Recall)

18-Monats-Recall

Der noch unter Risiko befindliche FS-Zahn zeigte für alle untersuchten FDI-Kriterien, außer für die Kriterien B6 „Marginale Adaptation“ (zum Schmelz und zum Dentin) und C14 „Parodontaler Zustand“ eine perfekte klinische Bewertung (Score 1). Hier wurde bei der 18-Monats-Untersuchung die Bewertung Score 2 abgegeben, d.h. es erfolgte eine fast identische Bewertung im Vergleich zu der 12-Monats-Untersuchung mit dem einzigen Unterschied, dass minimale Unregelmäßigkeiten im Randbereich zum Schmelz zusätzlich beobachtet wurden. Es wurde wieder keine Hypersensibilität diagnostiziert. Auch beim 18-Monats-Recall zeigten die erhobenen Werte für PBI, Rezessionen und Taschentiefen keine nennenswerten Abweichungen.

Kriterium	Untersuchung		Filtek Supreme XTE Flow					N`Durance Dimer Flow					akzeptabel (1-3)	Signifikanz §	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	FS	ND	
A 1	BL	n	32	17				30	19				49	49	-
		%	65,3	34,7				61,2	38,8				100	100	
	6m	n	30	19				33	16				49	49	-
		%	61,2	38,8				67,3	32,7				100	100	*/*
	12m	n	32	17				28	21				49	49	-
		%	65,3	34,7				57,1	42,9				100	100	*/*
	18m	n	30	19				26	23				49	49	-
		%	61,2	38,8				53,1	46,9				100	100	*/-
A 2a	BL	n	48	1				48	1				49	49	-
		%	98,0	2,0				98,0	2,0				100	100	
	6m	n	48	1				47	2				49	49	-
		%	98,0	2,0				95,9	4,1				100	100	-/-
	12m	n	48	1				48	1				49	49	-
		%	98,	2,0				98,0	2,0				100	100	-/-
	18m	n	48	1				45	4				49	49	-
		%	98,0	2,0				91,8	8,2				100	100	-/-
A 2b	BL	n	48	1				48	1				49	49	-
		%	98,0	2,0				98,0	2,0				100	100	
	6m	n	46	3				46	3				49	49	-
		%	93,9	6,1				93,9	6,1				100	100	-/-
	12m	n	44	5				44	5				49	49	-
		%	89,8	10,2				89,8	10,2				100	100	-/-
	18m	n	40	9				29	18	2			49	49	*
		%	81,6	18,4				59,2	36,7	4,1			100	100	-/-
A 4	BL	n	47	2				47	2				49	49	-
		%	95,9	4,1				95,9	4,1				100	100	
	6m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
	12m	n	48	1				49					49	49	-
		%	98,0	2,0				100					100	100	-/-
	18m	n	46	3				48	1				49	49	-
		%	93,9	6,1				98,0	2,0				100	100	-/-

Tab.17 [Teil 1]: Ergebnisse BL bis 18 Monate nach Füllungslegung für die Kriterien A1 bis A4

zu §:

	Unterschied zwischen Filtek Supreme XTE Flow (FS) und N`Durance Dimer Flow (ND) zum betrachteten Untersuchungszeitpunkt
φ/v	Unterschied zwischen BL und dem betrachteten Untersuchungszeitpunkt: φ: für Filtek Supreme XTE Flow (FS) v: für N`Durance Dimer Flow (ND)
*: signifikant ($p \leq 0,05$) - : nicht signifikant ($p > 0,05$)	

Kriterium	Untersuchung		Filtek Supreme XTE Flow					N`Durance Dimer Flow					akzeptabel (1-3)		Signifikanz §
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	FS	ND	
B 5	BL	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	
	6m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
	12m	n	48		1			49					49	49	-
		%	98,2		2,0			100					100	100	-/-
	18m	n	47	1	1			48		1			49	49	-
		%	95,9	2,0	2,0			98,0		2,0			100	100	-/-
B 6	BL	n	20	29				25	24				49	49	-
		%	40,8	59,2				51,0	49,0				100	100	
	6m	n	6	42	1			9	40				49	49	-
		%	12,2	85,8	2,0			18,4	81,6				100	100	-/-
	12m	n	10	38	1			7	42				49	49	-
		%	20,4	77,6	2,0			14,3	85,7				100	100	-/-
	18m	n	3	45	1			2	47				49	49	-
		%	6,1	91,9	2,0			4,1	95,9				100	100	-/-
B 7	BL	n	48	1				49					49	49	-
		%	98,0	2,0				100					100	100	
	6m	n	47	2				49					49	49	-
		%	95,9	4,1				100					100	100	-/-
	12m	n	48	1				49					49	49	-
		%	98,0	2,0				100					100	100	-/-
	18m	n	47	2				48	1				49	49	-
		%	95,9	4,1				98,0	2,0				100	100	-/-
B 10	BL	n	48	1				48	1				49	49	-
		%	98	2,0				98	2,0				100	100	
	6m	n	49					48	1				49	49	-
		%	100					98	2,0				100	100	-/-
	12m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
	18m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-

Tab.17 [Teil 2]: Ergebnisse BL bis 18 Monate nach Füllungslegung für die Kriterien B5 bis B10 zu §:

	Unterschied zwischen Filtek Supreme XTE Flow (FS) und N`Durance Dimer Flow (ND) zum betrachteten Untersuchungszeitpunkt
φ/v	Unterschied zwischen BL und dem betrachteten Untersuchungszeitpunkt: φ: für Filtek Supreme XTE Flow (FS) v: für N`Durance Dimer Flow (ND)
*: signifikant ($p \leq 0,05$)	
- : nicht signifikant ($p > 0,05$)	

Kriterium	Untersuchung		Filtek Supreme XTE Flow					N`Durance Dimer Flow					akzeptabel (1-3)		Signifikanz §
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	FS	ND	
C 11	BL	n	42	5	1	1		42	6		1		48	48	-
		%	85,8	10,2	2,0	2,0		85,8	12,2		2,0		98,0	98,0	
	6m	n	45	3				46	2				48	48	-
		%	91,9	6,1				93,9	4,1				98,0	98,0	-/-
	12m	n	48					47					48	47	-
		%	98,0					96,0					98,0	96,0	-/-
	18m	n	47	1				45	1	1			48	47	-
		%	96,0	2,0				92,0	2,0	2,0			98,0	96,0	-/-
C 12	BL	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	
	6m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
	12m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
	18m	n	49					49					49	49	-
		%	100					100					100	100	-/-
C 14	BL	n	40	9				39	10				49	49	-
		%	81,6	18,4				79,6	20,4				100	100	
	6m	n	28	21				29	20				49	49	-
		%	57,1	42,9				59,2	40,8				100	100	-/*
	12m	n	20	29				21	28				49	49	-
		%	40,8	59,2				42,9	57,1				100	100	*/*
	18m	n	19	30				22	27				49	49	-
		%	38,8	61,2				44,9	55,1				100	100	*/*
C 15	BL	n	35	13	1			36	12	1			49	49	-
		%	71,4	26,6	2,0			73,5	24,5	2,0			100	100	
	6m	n	41	6	2			40	7	2			49	49	-
		%	83,7	12,2	4,1			81,6	14,3	4,1			100	100	-/*
	12m	n	43	5	1			41	7	1			49	49	-
		%	87,8	10,2	2,0			83,7	14,3	2,0			100	100	-/-
	18m	n	46	3				42	7				49	49	-
		%	93,9	6,1				85,7	14,3				100	100	-/-

Tab.17 [Teil 3]: Ergebnisse BL bis 18 Monate nach Füllungslegung für die Kriterien C11bis C15

zu §:

	Unterschied zwischen Filtek Supreme XTE Flow (FS) und N`Durance Dimer Flow (ND) zum betrachteten Untersuchungszeitpunkt
φ/v	Unterschied zwischen BL und dem betrachteten Untersuchungszeitpunkt: φ: für Filtek Supreme XTE Flow (FS) v: für N`Durance Dimer Flow (ND)
*	: signifikant ($p \leq 0,05$)
-	: nicht signifikant ($p > 0,05$)

Kriterium	Untersuchung	Filtek Supreme XTE Flow					N`Durance Dimer Flow					akzeptabel (1-3)		Signifikanz §
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	FS	ND	
A2b (zum Schmelz)	BL	n	49				48	1				49	49	-
		%	100				98,0	2,0				100	100	
	6m	n	47	2			48	1				49	49	-
		%	95,9	4,1			98,0	2,0				100	100	-/-
	12m	n	45	4			44	5				49	49	-
		%	91,8	8,2			89,8	10,5				100	100	-/-
	18m	n	43	6			30	17	2			49	49	*
		%	87,8	12,2			61,2	34,7	4,1			100	100	-/-
A2b (zum Dentin)	BL	n	48	1			48	1				49	49	-
		%	98,0	2,0			98,0	2,0				100	100	
	6m	n	47	2			47	2				49	49	-
		%	95,9	4,1			95,9	4,1				100	100	-/-
	12m	n	48	1			49					49	49	-
		%	98,0	2,0			100					100	100	-/-
	18m	n	44	5			42	6	1			49	49	-
		%	89,8	10,2			85,7	12,2	2,0			100	100	-/-
B6 (zum Schmelz)	BL	n	42	7			41	8				49	49	-
		%	85,7	14,3			83,7	16,3				100	100	
	6m	n	30	19			23	26				49	49	-
		%	61,2	38,8			46,9	53,1				100	100	-/-
	12m	n	30	19			18	31				49	49	*
		%	61,2	38,8			36,7	63,3				100	100	-/-
	18m	n	14	35			10	39				49	49	-
		%	28,6	71,4			20,4	79,6				100	100	-/-
B6 (zum Dentin)	BL	n	22	27			32	17				49	49	*
		%	44,9	55,1			65,3	34,7				100	100	
	6m	n	10	38	1		14	35				49	49	-
		%	20,4	77,6	2,0		28,6	71,4				100	100	-/*
	12m	n	11	37	1		12	37				49	49	-
		%	22,4	75,5	2,0		24,5	75,5				100	100	-/*
	18m	n	10	38	1		13	36				49	49	-
		%	20,4	77,6	2,0		26,5	73,5				100	100	-/-

Tab.18: Ergebnisse BL bis 18 Monate nach Füllungslegung für die Kriterien A2b und B6 separat für Schmelz u. Dentin

zu §:

	Unterschied zwischen Filtek Supreme XTE Flow (FS) und N`Durance Dimer Flow (ND) zum betrachteten Untersuchungszeitpunkt
φ/v	Unterschied zwischen BL und dem betrachteten Untersuchungszeitpunkt: φ: für Filtek Supreme XTE Flow (FS) v: für N`Durance Dimer Flow (ND)
*:	signifikant ($p \leq 0,05$)
- :	nicht signifikant ($p > 0,05$)

6 Diskussion

6.1 Material und Methode

6.1.1 Studiendesign

Das Studiendesign einer prospektiven klinischen Studie sieht neben einer Patientenselektion und Randomisierung vor, dass die Behandlung am Patienten von Ärzten mit klinischer Erfahrung ausgeführt wird, dass für die klinische Nachuntersuchung zwei unabhängige kalibrierte Nachuntersucher eingesetzt und standardisierte Recallintervalle eingehalten werden. Die vorliegende Studie orientierte sich streng an den Standards der ADA [4] und den aktuellen CONSORT-Richtlinien [137] und wurde nach einem festen Studienprotokoll durchgeführt.

Um die Ergebnisse aus randomisierten kontrollierten Studien richtig einzuschätzen, muss deren Design klar erkennbar sein, sowie deren Durchführung und Analyse nachvollzogen werden können. Das ist nur erreichbar, wenn die Autoren ihre Methoden vollständig transparent machen. Das CONSORT Statement wurde 1996 erstmals herausgegeben und 2001 überarbeitet um Autoren zu helfen, mittels Checklisten und Flussdiagrammen die Dokumentation zu verbessern [137,157]. Die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse ist besonders im Zusammenhang mit der Erstellung von Metaanalysen wichtig [82].

In den in Kapitel 2.4.1 „Generelle Aspekte“ erwähnten Studien (siehe auch Tab.6) waren die von CONSORT empfohlenen Angaben teilweise nicht eindeutig oder fehlten. In einigen Studien fehlte beispielsweise die Randomisierung [101,203] oder es war nicht eindeutig ersichtlich, ob eine adäquate Randomisierung erfolgte [165,207]. Die angewendeten Methoden wurden nicht immer ausführlich beschrieben, d.h. es gab teilweise ungenaue oder fehlende Angaben zu Patientenalter [121,212,213], zu Oralhygiene [57] oder zum Prozedere der Nachuntersuchung [145]. Auch der vom Wissenschaftskomitee der FDI World Dental Federation abgegebenen Empfehlung, dass jeder Patient die gleiche Therapie nach Möglichkeit von einem Behandler mit klinischer Erfahrung erhalten sollte, wurde z.B. in der klinischen Studie von KARAMAN et al. nicht gefolgt und die Behandlung am Patienten von einem Arzt mit geringer klinischer Erfahrung vorgenommen [101]. Auch in Übersichtsarbeiten, in denen verschiedene Studien zur Untersuchung der Effektivität von Adhäsiven zur Restauration nicht-kariöser Defekte verglichen wurden, kamen die Autoren zu dem Schluss, dass sich die CONSORT-Richtlinien weiter etablieren sollten [36,106].

Durch ein abgestimmtes Studiendesign können patientenabhängige Faktoren besser beherrscht werden. In klinischen Studien sollte der Patient als unabhängige statistische Einheit gelten. Sinnvoll ist es, Paare gleicher Zahngruppen mit ähnlichen Läsionen in unterschiedlichen Kieferhälften zu bilden, bei denen ein Zahn der Testgruppe und ein Zahn der Kontrollgruppe zugeordnet wird [82]. In der vorliegenden Studie wurden alle genannten Anforderungen berücksichtigt. Der Wert einer Studie wird durch eine lange Studiendauer erhöht [82,141]. In dieser Dissertation werden zwar nur die 18-Monats-Ergebnisse dargestellt, geplant ist jedoch, auch eine Analyse der Ergebnisse aus den bis zum Zeitpunkt 36 Monate erfolgten Nachuntersuchungen vorzunehmen.

6.1.2 Patientenauswahl

Die rekrutierten Patienten gehören zur Klientel der Zahnärztlichen Gemeinschaftspraxis, in der die Verfasserin der Studie praktiziert. Dabei handelte es sich um zuverlässige Patienten, die überwiegend um ihre orale Gesundheit bemüht waren, sicherlich ein Grund für die hohe Recallrate von 100% zu jedem Zeitpunkt der Nachuntersuchung. In ähnlichen klinischen Studien wird von niedrigeren Recallraten, beispielsweise 91% beim 12-Monats-Recall in der Studie von SARTORI et al. [175] oder 68% beim 24-Monats-Recall in einer Studie von CELIK et al. [35] berichtet [35,57,172,175].

Durch genaue Definition der Ein- und Ausschlusskriterien sollte sichergestellt werden, dass Veränderungen im Studienverlauf möglichst ausschließlich auf dem direkten Zusammenhang zur Füllungstherapie beruhten. Zwei Patienten, die zunächst für die Studie ausgewählt wurden, erfüllten die Ein- und Ausschlusskriterien zum Zeitpunkt BL nicht. Bei ihnen wurde am Tag der Füllungslegung eine positive Vitalität an jeweils einem Studienzahn ermittelt, die sich zu BL als falsch-positiv herausstellte. Die bereits durchgeführte endodontische Therapie konnte röntgenologisch nachgewiesen werden. Solche Phänomene sind bei Angstpatienten bekannt und in der Literatur beschrieben [55]. Die Patienten wurden von der Studie ausgeschlossen.

6.1.3 Materialauswahl

6.1.3.1 Das Adhäsivsystem CPB

Das verwendete selbstätzende Zweischrittadhäsivsystem Clearfil Protect Bond (CPB) wurde mit dem Ziel entwickelt, residuale Bakterien direkt bei der Applikation in der Kavität zu inhibieren und die Bakterieninvasion durch die Mikrospalten an der Grenzfläche zwischen

Bondingmaterial und Zahnoberfläche nach der Restauration zu hemmen [88,89,92]. Mehrere Studien der Forschungsgruppe um IMAZATO bestätigten *in vivo* und *in vitro* den antibakteriellen Effekt von MDPB (12-Methacryloyloxydodecylpyridinumbromid)-basierenden Primern und damit den Nutzen dieses selbstätzenden Bondingsystems [88,91,92].

Bisherige Untersuchungen konnten zeigen, dass sich bei Anwendung dieses Adhäsivsystems eine säureresistente Zone unter der Hybridschicht am Dentin bildet, die bei CPB mit über 1,0 µm gegenüber anderen selbstätzenden Adhäsivsystemen signifikant ausgeprägter ist [224]. Obwohl die genaue Morphologie und der Bildungsmechanismus dieser Zone noch unklar ist, wird vermutet, dass deren Bildung sowohl auf die Penetration des Monomers aus dem CPB-Primer als auch auf die Fluoridabgabe aus dem CPB-Bond zurückzuführen ist [34,183]. Ob die Menge der Fluoridabgabe ausreicht, einer Demineralisation vorzubeugen, ist unklar, dennoch wird aber eine Hemmung der Bildung von Sekundärkaries vermutet [33]. Forschungsarbeiten durch WAIDYASEKERA et al. deuten darauf hin, dass die Ausbildung der säureresistenten Zone dazu führt, dass das angrenzende Dentin resistenter gegenüber Säureattacken durch Mikroorganismen wird [224].

In einer *in vitro*-Untersuchung von BORTOLLO et al. zeigte CPB gute Werte für die marginale Adaptation sowohl zum Dentin als auch zum Schmelz [24]. Auch in einer klinischen Studie zur Untersuchung des Verhaltens zweier unterschiedlicher selbstätzender Adhäsivsysteme bei Klasse-V-Defekten hat sich CPB in einem Beobachtungszeitraum von einem Jahr mit einer Retentionsrate von 100% für CPB gegenüber 96% für das Einschrittadhäsivsystem Xeno III (Densply De Trey) sehr gut bewährt [202]. In einer weiteren bereits erwähnten klinischen Studie über den Zeitraum von zwei Jahren wurde das Adhäsivsystem zur Untersuchung zweier unterschiedlicher zahnfarbener Füllungsmaterialien an Klasse-V-Defekten mit Retentionsraten von 100% für Filtek Supreme (3M ESPE) und 96% für Dyract eXtra (Densply De Trey) erfolgreich eingesetzt (Tab.6 in Kapitel 2.4.1) [203].

Dennoch wird die Anwendung dieses Adhäsivsystems wegen möglicher zytotoxischer Effekte kritisch gesehen. Obwohl nachgewiesen wurde, dass niedrige Konzentrationen an MDPD keine oder nur geringe zytotoxische Effekte zeigen [89,93] und bei Anwendung von CPB auch im Vergleich zu anderen Adhäsivsystemen keine erhöhte Toxizität vorliegt [104] äußern DEMIRCI et al. [51] Bedenken. In ihren Untersuchungen zur Zytotoxizität verschiedener Adhäsivsysteme an transformierten humanen Pulpazellen schlossen die Autoren nicht aus, dass deren Inhaltsstoffe in entsprechenden Konzentrationen den Zellmetabolismus verändern und besonders in tiefen Kavitäten die Pulpazellen gefährden können. In der genannten Studie

zeigte CPB-Primer mit dem MDPB-Monomer das größte zytotoxische Potential im Vergleich zu den anderen getesteten Primern von Zweischrittadhäsiven. Im ebenfalls durchgeführten Dentin-Barriere-Test wurden allerdings bei keinem der getesteten Adhäsivsysteme zytotoxische Effekte nachgewiesen [51].

Die Haftfestigkeitswerte von CPB liegen im Bereich von 25 MPa an Schmelz und 30 MPa an Dentin (Produktinformation 2009). Bei diesem und auch bei anderen experimentellen Adhäsiven mit MDPD ist die Haftfestigkeit nicht schlechter als bei Adhäsivsystemen, die das MDPD-Monomer nicht enthalten [91,94,173].

Unter den heutigen Adhäsivsystemen repräsentieren noch immer die Dreischritt-„Etch-and-Rinse“-Systeme den „Gold-Standard“ in Bezug auf Langlebigkeit des Haftverbundes. Lediglich die Zweischritt-selbstätzenden Systeme, wie beispielsweise das hier verwendete CPB, ähneln diesem Standard und zeigen einen zusätzlichen klinischen Nutzen wie vereinfachte Handhabung und geringere Techniksensitivität [141,218].

In der vorliegenden Studie wurde ein Adhäsivsystem für beide Restaurationen genutzt. So wurde sichergestellt, dass das Restaurationsmaterial die einzige Variable ist und das ergab die Möglichkeit, das Dentalkomposit selbst und nicht das Adhäsivsystem mit dem Dentalkomposit zu evaluieren. Obwohl die Studiendurchführung langfristig vorbereitet wurde, gab es Probleme, das Produkt in einer Charge (LOT) zu erhalten. Es wurde mit zwei Chargen gearbeitet.

6.1.3.2 Die fließfähigen Komposite FS und ND

Das Nanokomposit Filtek Supreme XTE Flow (FS) wurde als Material für die Kontrollgruppe eingesetzt, da mit diesem Komposit, bzw. seinem Vorgängerprodukt Filtek Supreme XT Flow, bereits klinische Erfahrungen gewonnen wurden. Das Testmaterial, das Nanohybridkomposit N'Durance Dimer Flow (ND) mit neuer Matrixtechnologie, wurde 2009 auf dem Markt eingeführt. In *in vitro*-Studien konnte bisher keine Überlegenheit der neuen Matrixtechnologie gegenüber den konventionellen Matrixbestandteilen hinsichtlich mechanischer und physikalischer Eigenschaften festgestellt werden [22,181]. Eine Publikation von CZASCH und ILIE, deren Gegenstand der Vergleich der Konversionsrate und der mikro- und makromechanischen Eigenschaften von fünf fließfähigen Kompositen war, stellte allerdings für das Material ND die besten Werte für die Konversionsrate fest [46]. Bei der Untersuchung der mikromechanischen (Vickershärte, Eindringmodul) und makromechanischen (Biegefesteitk, Biegemodul) Eigenschaften zeigte ND wieder nur mittlere Werte im Vergleich zu den anderen getesteten Materialien.

Klinische Studien zur Anwendung von fließfähigen Kompositen sind rar. In den Studien von KARAMAN et al. [101] und KUBO et al. [111] war jeweils ein fließfähiges Komposit neben einem Hybrid- bzw. Nanohybridkomposit Gegenstand der Untersuchung bei der Versorgung nicht-kariöser zervikaler Defekte (Tab.6 in Kapitel 2.4.1). KARAMAN et al. verglichen das klinische Verhalten von Grandio Flow mit Grandio (Voco), KUBO et al. das klinische Verhalten von Clearfil Flow FX mit Clearfil AP-X (Kuraray) und stellten keine nennenswerten Unterschiede fest. Klinische Vergleichsstudien zum Material N'Durance Flow, die den Vorteil einer niedrigen Polymerisationsschrumpfung belegen, der sich in einer verbesserten marginalen Integrität der Restaurationen äußern könnte, sind nicht verfügbar. Deshalb war es von besonderem Interesse, ob sich ND mit der neuen Matrixtechnologie vorteilhafter gegenüber dem klinisch bereits bewährten FS präsentiert. Es wurde z.B. erwartet, dass eine Randverfärbung zum Schmelz und zum Dentin seltener auftritt oder dass es zu einer geringeren Anzahl von Füllungsverlusten kommt. Die verwendeten Komposite entstammten einer Charge.

6.1.4 Klinische Vorgehensweise

6.1.4.1 Behandlungssitzung

Die Behandlung der Patienten wurde ausschließlich von der Verfasserin der Studie vorgenommen mit einer bis dato mehr als 15-jährigen klinischen Erfahrung. Der zuvor erarbeitete Ablaufplan (Abb.9 in Kapitel 4.4.1) unterstützte einen systematischen Ablauf zur Herstellung der Restaurationen. Die Variabilität der Qualität der Interventionen wurde so auf ein Minimum reduziert.

Befunderhebung

Um die Aussagekraft klinischer Studien an Klasse-V-Kavitäten zu erhöhen, wird empfohlen, patientenabhängige Faktoren wie Oralhygiene, Sklerose des Dentins, Größe und Form der Kavitäten oder Abrasionen zu dokumentieren. Ihr Einfluss kann größer sein als bestimmte Materialeigenschaften [154,217]. Beispielsweise benötigt sklerotisches Dentin aufgrund seiner veränderten Zusammensetzung und Mikrostruktur zusätzliche Maßnahmen zur Erzielung eines adäquaten Haftverbundes [215]. Es ist deshalb von großer Bedeutung, ob die Testung der Materialien an gesundem oder sklerotischem Dentin erfolgt. Dennoch wurde auf Angaben zum Vorhandensein sklerotischen Dentins verzichtet. Da die rekrutierten Patienten mit wenigen Ausnahmen über 40 Jahre alt waren (medianes Alter 49 Jahre), wurde davon ausgegangen, dass sklerotisches Dentin im Zahnhalsbereich vorlag.

Vor Behandlungsbeginn wurde der Zustand der Oralhygiene bewertet und auf das Vorliegen von Schlifffacetten geprüft, auf Angaben zur Größe und Form der Kavitäten aber verzichtet. Gemäß Studienprotokoll sollten die mesio-distale Ausdehnung und die Höhe der Defekte ca. 3 bis 4 mm und deren Tiefe maximal 2 mm betragen, die Läsionen koronal schmelzbegrenzt und zervikal dentinbegrenzt sein. Dieser Maßgabe wurde bei der Rekrutierung der Patienten Rechnung getragen. Ein abgestimmtes Studiendesign, wie die Anwendung des modifizierten Split-Mouth-Designs in dieser Studie, konnte den Einfluss patientenabhängiger Faktoren reduzieren [141].

Vorbereiten der Kavität und Schmelzrandanschrägung

Bimsstein-Wasser-Gemisch - Zur Entfernung von Verfärbungen und weichen Belägen wurde die Oberfläche mit einem feinen Bimstein-Wasser-Gemisch gesäubert. Obwohl auch eine Vorbehandlung mit Reinigungspaste denkbar wäre, wurde diesem Gemisch wegen der effizienteren Beseitigung der exogenen Verfärbungen und wegen der im Folgenden nur minimalen Oberflächenbearbeitung am Dentin der Vorzug gegeben.

Dentin - Es erfolgte keine Präparation am Dentin, nur eine „Anfrischung“ der Dentinoberfläche mit einem Rosenbohrer. Für nicht-kariöse zervikale Defekte ist das Vorhandensein sklerotischen Dentins typisch und wie bereits erwähnt, in der ausgewählten Patientengruppe dieser Studie wahrscheinlich auch präsent. Es wird vermutet, dass sklerotisches Dentin der Hauptgrund für höhere Verlustraten in klinischen Studien ist [205]. Die morphologischen Veränderungen erschweren selbstätzenden Adhäsiven die Demineralisation und führen zu einer geringeren Penetration in die konditionierten Dentinbereiche. Die Beseitigung der oberflächlichen hypermineralisierten Schicht mit Hilfe eines Bohrers oder intensiver Säurekonditionierung vor Applikation selbstätzender Primer soll zu einer besseren Haftung an sklerotischem Dentin führen [113,196]. Für die Anwendung selbstätzender Adhäsivsysteme zeigte sich bei *in vitro*-Untersuchungen, dass eine besonders feine Bearbeitung der Dentinoberfläche vorteilhaft für eine bessere Haftung ist [59,77,103]. Klinisch bestätigt wurde das allerdings nicht [149,205].

Schmelz - Lediglich im koronalen, schmelzbegrenzten Anteil der nicht-kariösen Defekte wurde der Schmelzrand angeschrägt. Das soll die Randabdichtung zum Schmelz erhöhen und den adhäsiven Verbund durch Vergrößerung der Haftfläche und Anschneiden der Prismen in einem günstigen Winkel positiv beeinflussen [43,142]. Auch die Form der Kavität und der Cavo-Surface-Winkel ändern sich durch eine Randanschrägung minimal. FEILZER et al. stellten

heraus, dass das Ausmaß des Schrumpfungsstresses bei der Polymerisation von der Kavitätenform abhängig ist und mit dem C-Faktor, dem Verhältnis gebundener zu ungebundener Oberfläche, steigt [65]. Besonders günstig sind die Verhältnisse bei hohem Cavo-Surface-Winkel und niedrigem C-Faktor, was durch die Anschrägung in geringem Umfang erreicht wird [112]. Auf eine weitere Präparation der Zahnhartsubstanzen wurde bei den nicht-kariösen Zahnhalsläsionen verzichtet.

Die Schmelzanschrägung im Zusammenhang mit einer nachfolgenden Phosphorsäureätzung ist etabliert und verspricht gute Haftwerte [56,141,210]. Wie die Verhältnisse bei einer nachfolgenden Behandlung mit einem ultra-milden oder milden selbstätzenden Adhäsivsystem sind, ist nicht völlig geklärt [134,220]. Neuere Studien beschäftigen sich damit, inwieweit die eingeschränkte Schmelzauftragung aufgrund geringer oberflächlicher Interaktionen bei diesen Adhäsivsystemen auf die Störung durch die bei der Präparation entstandene Schmierschicht zurückzuführen ist [220]. Über die Morphologie der Schmierschicht am Schmelz ist wenig bekannt. Von der Art und Weise der Oberflächenbearbeitung scheint es abzuhängen, wie die Aufnahmefähigkeit für das nachfolgend applizierte Adhäsivsystem ist. Beobachtungen mit dem Transmissions-Elektronenmikroskop durch MINE et al. [134] an einer mit einem ultra-milden Adhäsivsystem behandelten Schmelzoberfläche zeigten, dass an unpräpariertem Schmelz die dünne oberflächliche aprismatische Schicht als Barriere agiert. Eine Präparation des Schmelzrandes mit einem 100-µm-Diamanten führte zur Erhöhung der Oberflächenrauigkeit und zur Bildung einer unterschiedlich dicken Schmierschicht, die unregelmäßig vom Adhäsivsystem infiltriert wurde. Erfolgte nach dieser Präparation eine weitere Bearbeitung der Schmelzoberfläche mit feinem Siliziumkarbid-Papier, kam es zur Ausbildung einer glatteren Oberfläche, wobei die kleinsten Hydroxylapatitkristalle durch die Infiltration des Adhäsivsystems in den geschaffenen Hohlräumen eingeschlossen wurden und dadurch ein viel feineres und gleichmäßigeres Netzwerk entstand [134]. Diese Beobachtungen korrelieren mit den Ergebnissen einer Studie von ERMIS et al., bei der das Adhäsivsystem CPB bessere Haftwerte an einer instrumentierten als an einer nicht instrumentierten Schmelzoberfläche zeigte [58].

Wir entschieden uns für die Schmelzrandanschrägung mit einem Feinkorndiamantschleifer (46 µm) und verzichteten auf eine selektive Schmelzätzung. Der Prüfplan der vorliegenden klinischen Studie sah die Verwendung des Adhäsivsystems nach Herstellerangaben vor und es wird vom Hersteller empfohlen, nur auf ungeschliffenem Schmelz eine vorherige Phosphorsäureätzung vorzunehmen. Obwohl eine selektive Schmelzätzung bei Anwendung

milder selbstätzender Adhäsivsysteme für eine bessere Adaptation zum Schmelz in der Literatur empfohlen wird [153,154,220], scheint das klinisch weniger bedeutsam zu sein [145,155]. In den klinischen Studien von PEUMANS et al. und OZEL et al. wurde der Einfluss einer selektiven Phosphorsäureätzung am Schmelz an nicht-kariösen Defekten mit dem Ergebnis untersucht, dass sie nur einen geringen vorteilhaften Effekt auf die marginale Integrität der Restaurationen hat (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1) [145,155]. So wurde beispielsweise in der Studie von PEUMANS et al., in der das milde selbstätzende Adhäsivsystem Clearfil SE (Kuraray) zur Anwendung kam, nach 8 Jahren von gleich guten Werten mit 0% für das Vorhandensein größerer marginaler Schmelzdefekte in beiden Gruppen berichtet, für das Vorhandensein kleinerer marginaler Schmelzdefekte allerdings von schlechteren Werten mit 86% für die Gruppe ohne selektive Schmelzätzung gegenüber 65% für die mit selektiver Schmelzätzung [155]. Auf das Problem der marginalen Adaptation der Kompositrestaurationen zum Schmelz wird später im Kapitel 6.2 genauer eingegangen.

Isolierung

Trockenlegung - Der Zutritt von Speichel, Sulkusfluid und Blut, der den Haftverbund schwächen kann [160,191], wurde durch sorgfältige relative Trockenlegung mit Watterollen, Wangenpolster und Sauger unterbunden. Obwohl die klinische Erfolgsrate von Restaurationen bei Anwendung von Kofferdam im Vergleich zur relativen Trockenlegung unabhängig vom verwendeten Adhäsivsystem tendentiell besser zu sein scheint, konnte in einer Metaanalyse von HEINTZE et al. kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden [77]. Da sich die Anwendung eines Kofferdams besonders bei der Versorgung von Zahnhalsdefekten problematisch gestaltet, wurde generell auf Anlegen eines Kofferdams verzichtet.

Gingivaretraktion - Die Anwendung adrenalin-getränkter Fäden zur Retraktion der Gingiva ist wegen möglicher Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem mit Risiken behaftet, insbesondere bei Patienten mit entsprechenden Vorerkrankungen [10]. In der vorliegenden Studie wurde ein primär ungetränkter Retraktionsfaden benutzt, der erst kurz vor Applikation in den Sulkus mit einer Aluminiumchlorid-Lösung, enthalten in Mallebrin [M11], getränkt wurde. Der Wirkstoffstoff Aluminiumchlorid hat eine adstringierende Wirkung ohne dabei systemische Nebenwirkungen zu haben [200].

Bei einer Patientin kam es nach der Behandlungssitzung zur Ausbildung eines Emphysems der linken Kieferhälfte, ausgehend von dem mit der FS-Füllung versorgten Zahn 34. Die Patientin stellte sich am Folgetag der Behandlung aufgrund ihrer Beschwerden in der Praxis vor. Es

zeigte sich eine deutliche Schwellung der linken Kieferhälfte und auf Tastdruck konnte eine Krepituation wahrgenommen werden. Im angrenzenden Gingivabereich fand sich keine sichtbare Verletzung. Ursache war möglicherweise die Applikation des Retraktionsfadens und die Trocknung mit dem Luftbläser im Zusammenhang mit der Kontrolle der Füllungspolitur. Das Legen des Fadens führte offenbar zur Ablösung der befestigten Gingiva und zur Ausbreitung der Luft entlang der Logen. Solche seltenen Fälle sind auch in der Literatur als Folge einer subgingivalen konservierenden Behandlung beschrieben [229]. Im oben geschilderten Fall kam es zur Rückbildung innerhalb weniger Tage ohne Therapie.

Kavitätenreinigung

Zur Reinigung der Kavität wurde neben Wasser auch 0,2%-ige alkoholfreie Chlorhexidenglukonat-Lösung verwendet. Es scheint das unbedenklichste Mittel zur Desinfektion zu sein und soll keinen verschlechternden Einfluss auf den Haftverbund haben [60,62]. Die direkte Zugabe von Chlorhexidindiglukonat bis zu 1% in wässriger Lösung in den Primer eines selbstätzenden Zweischritt-Adhäsivsystems hatte in *in vitro*-Untersuchungen keinen negativen Einfluss auf die Haftkraft zum Dentin [233]. LAFUENTE stellte in einer *in vitro*-Studie zur Untersuchung des Einflusses der Applikation einer 2%-igen Chlorhexidinlösung auf die Morphologie der Hybridschicht fest, dass deren Applikation auf die Dentinoberfläche vor dem Auftragen der Dentinbondingagentien einen vorteilhaften Effekt hat [115]. Auch in einer bereits in Kapitel 2.4.1 erwähnten klinischen 3-Jahres-Studie an nicht-kariösen zervikalen Defekten von SARTORI et al. wurde der Einfluss einer 2%-igen Chlorhexidenglukonat-Lösung auf die Qualität der Restaurationen vor dem Auftragen des Adhäsivsystems untersucht, allerdings nach Phosphorsäurebehandlung von Schmelz und Dentin (siehe Tab.6) [175]. Zwischen den mit 2%-iger Chlorhexidenglukonat-Lösung behandelten und nicht mit dieser Lösung behandelten Restaurationen gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Auch für die vorliegende Studie war nicht zu erwarten, dass die Ergebnisse durch die in der täglichen Praxisroutine bewährte Art der Kavitätenreinigung mit Wasser und 0,2%-iger alkoholfreier Chlorhexidenglukonat-Lösung beeinflusst werden.

Lichtpolymerisation

Für die Restauration der nicht-kariösen Defekte wurde das LED-Polymerisationsgerät Bluephase G2 (Ivoclar Vivadent) im „Low-Power“-Modus benutzt. Dieses 2010 auf den Markt gebrachte Gerät verfügt über drei verschiedene Belichtungsprogramme für unterschiedliche Indikationen. Gemäß Herstellerangaben sollte zur Polymerisation von Füllungsmaterialien bei

der Versorgung von Klasse-V-Kavitäten und zur Polymerisation von Adhäsivsystemen im pulpennahen Bereich der „Low-Power“-Modus mit einer Belichtungszeit von je nach Material 10 oder 20 Sek. angewendet werden, d.h. reduzierte Lichtintensität von ca. 650 mW/cm² zur Vermeidung der Überhitzung der Pulpa.

In einer aktuellen *in vitro*-Studie von CHOI et al. wurde der „Low-Power“- mit dem „High-Power“-Modus (ca. 1200 mW/cm²) des Polymerisationsgerätes Bluephase G2 bezüglich der Wärmeentwicklung in der Pulpa verglichen, jedoch bei einer Belichtungszeit von 60 Sekunden. Die in der Pulpa erreichte Maximaltemperatur war unter anderem bei der Restauration der Klasse-V-Modellkavität mit einem fließfähigem Komposit deutlich niedriger, wenn das Gerät im „Low-Power“-Modus angewendet wurde [39].

Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Energieverlust mit zunehmender Distanz von Lichtleiter und Material [127]. Während beispielsweise bei Restaurationen im Approximalbereich durchaus Abstände von 8 mm zwischen Lichtaustrittsfenster und Kavitätenboden möglich sind, handelte es sich in der vorliegenden Studie stets um den Idealfall, bei dem sich das Lichtaustrittsfenster in einem Abstand von ca. 1 mm zur Restauration befand.

Applikation des Restaurationsmaterials

Die Platzierung des fließfähigen Füllungsmaterials erfolgte in maximal drei Teilschritten, immer mit anschließender Lichtpolymerisation, in Abhängigkeit von der Größe der Kavität. Im oberen Bereich der Kavität wurde begonnen.

Durch Anwendung der Schichttechnik, wie sie für stopfbare Komposite üblich ist, kann die Polymerisationsschrumpfung und der assoziierte Schrumpfungsstress reduziert werden, was zu einer Verbesserung der marginalen Integrität führt [167]. Dabei beeinflussen sich Applikationstechnik, Adhäsivsystem, Komposit und Kavitätenform gegenseitig. An zervikalen Defekten kann es bei Schichtung in Form zweier schräger Inkremeante durch Reduktion von C-Faktor und Schichtstärke zu einer Verringerung des Schrumpfungsstresses kommen [112]. Klinische Studien, die den Einfluss der Platzierungstechnik an nicht-kariösen Defekten untersuchen, fehlen bislang.

Beide fließfähigen Kompositmaterialien zeigten gute Verarbeitungseigenschaften. An den Kavitätenwänden kam es zum leichten Anfließen und im Bereich der Zahnoberfläche erwies sich das Material als überwiegend standfest. Nur das leichte Fließen der Materialien in den gingivalen Sulkus, bei FS etwas ausgeprägter, führte zu unerwünschten Materialüberständen. Hintergrund dieses Sachverhaltes ist die in der Literatur beschriebene Eigenschaft der „Pseudoplastizität“ fließfähiger Komposite. Das bedeutet, dass sich mit der Erhöhung der

Schergeschwindigkeit, z.B. wenn das Material mit einer zahnärztlichen Sonde gezogen wird, die Viskosität erniedrigt, was zu einem leichteren Fluss des Materials in die Kavität oder auf der Oberfläche führt. Das Ausmaß, wie sich die Viskosität mit der Schergeschwindigkeit ändert, zeigt unter den fließfähigen Materialien eine große Variabilität [116,117].

Ein Problem bereiteten die bei der Applikation hervorgetretenen Lufteinschlüsse innerhalb des Materials. Obwohl sie sorgfältig bei der Platzierung der Komposite mit der Sonde beseitigt wurden, zeigte sich bei den klinischen Nachuntersuchungen, dass doch nicht alle Lufteinschlüsse bei der Füllungstherapie erkannt und eliminiert wurden. Möglicherweise war die Einstellung einer geringeren Lichtintensität der OP-Leuchte zur Verhinderung einer vorzeitigen Polymerisation für ungenügende Sichtverhältnisse verantwortlich. Das Vorhandensein dieser isolierten Poren führte bei den klinischen Nachuntersuchungen zu einer häufigen Bewertung des Kriteriums A1 „Oberflächenglanz“ mit Score 2.

Ausarbeitung und Politur

Bei der Formgebung der Restaurationen wurde darauf geachtet, mit möglichst wenig Materialüberschuss zu arbeiten. Dies erleichterte die nachfolgende Ausarbeitung, schränkte sie auf wenige Arbeitsschritte ein und schonte die Gingiva. Für den zervikalen Restaurationsanteil wurde ein spitz zulaufender Feinstkorndiamant ($25\text{ }\mu\text{m}$) mit einer nicht-schneidenden Spitze verwendet. Es gibt diverse Möglichkeiten, eine glatte und hochglänzende Füllungsoberfläche zu erzielen [146]. Ein Aufschieben von Ausarbeitung und Politur auf einen weiteren Behandlungstermin verspricht bessere mechanische Eigenschaften und höhere Haftwerte [96]. Wahrscheinlich existiert unmittelbar nach Lichtpolymerisation eine Restspannung, die abgebaut werden soll. Auch eine verstärkte hygrokopische Expansion könnte von Bedeutung sein [112]. In der vorliegenden Studie wurde auf einen separaten Politur-Termin verzichtet, um die Zeit der Patienten nicht noch stärker zu beanspruchen.

6.1.4.2 Klinische Nachuntersuchung

Die USPHS-Kriterien wurden vor über 40 Jahren in Bezug auf Amalgam- und Goldrestaurationen eingeführt und zeigen mittlerweile eine zu geringe Differenzierungsmöglichkeit, um Unterschiede zwischen den modernen Restaurationsmaterialien zu identifizieren [45]. In den meisten Studien werden modifizierte USPHS-Kriterien genutzt. Der Begriff „modifizierte USPHS-Kriterien“ entstand durch die Kombination der originalen und zusätzlicher USPHS-ähnlicher Kriterien wie z.B. „postoperative Sensibilität“ und ist folglich nicht einheitlich in der

Anwendung [16]. Auch die Bewertung dieser Kriterien erfolgt überwiegend durch subjektive Einschätzung [112].

In Abstimmung auf moderne adhäsive Füllungsmaterialien war es notwendig, die Bewertung der Restaurationen zu objektivieren und zu sensitivieren. Deshalb wurden im Jahr 2007 im Ergebnis um die Bemühungen der FDI World Dental Federation die FDI-Kriterien publiziert und 2010 nochmals aktualisiert [81,82]. Bei Anwendung der FDI-Kriterien ist es vor allem wegen der Unterteilungen leichter, auch minimale festgestellte Unterschiede zu dokumentieren. Bestätigt wird dies in Studien, in denen diese Kriterien zur Anwendung kamen [13,42,132,152,232].

Ein weiteres Problem für die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse untereinander ist die Anwendung unterschiedlicher Untersuchungskriterien. Es wäre deshalb wünschenswert, dass die eingeführten FDI-Kriterien generell in klinischen Studien, die sich mit modernen adhäsiv befestigten Restaurationsmaterialien oder den entsprechenden Anwendungstechniken auseinandersetzen, angewendet werden. Wie bereits in Kapitel 2.4.2.2 erwähnt, wurde bisher nur eine Studie an nicht-kariösen zervikalen Defekten publiziert, bei der nur diese Kriterien für die klinischen Nachuntersuchungen genutzt wurden (ZANDER-GRANDE et al., siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1) [232]. In zwei weiteren Studien von MENA-SERRANO et al. [132] und PERDIGÃO et al. [152] an nicht-kariösen zervikalen Defekten wurden sowohl die USPHS-Kriterien als auch der FDI-Kriterien zur Untersuchung verschiedener Anwendungstechniken des Universaladhäsvs Scotchbond (3M ESPE) genutzt. Die Autoren beider Studien kamen zu dem Schluss, dass es keine signifikanten Unterschiede im klinischen Verhalten zwischen den vier Bondingstrategien gab und dass die Anwendung der FDI-Kriterien für die Untersuchung der marginalen Adaptation der Restaurationen sensitiver war (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1 für die Studie von PERDIGÃO et al. [152]).

Für die vorliegende Studie wurden die FDI-Kriterien ausgewählt vor dem Hintergrund, eine sensible Bewertungsmöglichkeit auch für sehr feine Unterschiede zu haben, die sich besonders bei der Bewertung der Kriterien A1 „Oberflächenglanz“, A2 „Oberflächenverfärbung“ und B6 „Marginale Adaptation“ zu jedem Untersuchungszeitpunkt als hilfreich erwiesen. Das Spektrum der Bewertungen bewegte sich für alle Untersuchungskriterien nahezu ausschließlich zwischen Score 1 und Score 3. Bei Anwendung der USPHS-Kriterien entspräche das den Bewertungen Alpha oder Bravo (nur zwei mögliche Bewertungen) und die Bewertungen wären vermutlich weniger fein ausgefallen als bei Anwendung der FDI-Kriterien (siehe Tab.13 in Kapitel 4.5).

Die Voraussetzungen für eine Nachuntersuchung entsprechend der ADA [4] waren erfüllt, zwei trainierte kalibrierte unabhängige Nachuntersucher standen zu jedem Recallzeitpunkt zur Verfügung. Problematisch war das Ausscheiden eines Nachuntersuchers infolge der Aufgabe seiner zahnärztlichen Tätigkeit in der Gemeinschaftspraxis. Durch Übungen bei „e-calib“ (www.e-calib.info) [81] und Training unter Anleitung der Mentoren der Studie konnte die Kalibrierung eines neuen Nachuntersuchers fristgerecht vorgenommen werden, so dass der Ablauf der Studie nicht beeinträchtigt war.

6.2 Ergebnisse

6.2.1 Klinischer Vergleich

6.2.1.1 Ästhetische Eigenschaften

A1 Oberflächenglanz

Die Qualität der Oberfläche wurde in den meisten in der Literatur verfügbaren klinischen Studien an nicht-kariösen Defekten bewertet. Die Größe und die Zusammensetzung der Füller als Bestandteil der Komposite haben Einfluss auf die Oberflächenbeschaffenheit und Polierbarkeit der Restaurationen [146]. In der vorliegenden Studie wurden zu allen Untersuchungszeitpunkten keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich des Kriteriums Oberflächenglanz festgestellt, obwohl sich die fließfähigen Komposite FS und ND bezüglich Fülleranteil und Füllergröße unterscheiden (siehe Tab.2 in Kapitel 2.2.2.3).

Zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate waren die Ergebnisse für die ND-Restaurationen mit 46,9% Bewertung Score 2 schlechter als für die FS-Restaurationen mit 38,8% Bewertung Score 2.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie waren bezüglich der Qualität des Oberflächenglanzes schlechter als die anderer Studien, in denen an Zahnhalsdefekten entweder auch fließfähige Komposite [35,101] oder unterschiedliche zahnfarbene Füllungsmaterialien untersucht wurden [203]. In der 2-Jahres-Studie von CELIK et al. [35] wurde das klinische Verhalten von einem Mikrohybridkomposit (Filtek Z250, 3M ESPE) und drei fließfähigen Füllungsmaterialien, einem Ormocer (Admira Flow, Voco), einem Kompomer (Dyract Flow, Dentsply) und einem Komposit (Filtek Flow, 3M ESPE) untersucht. Für das fließfähige Komposit wurden 98% der Restaurationen zum Zeitpunkt 18 Monate bezüglich der Oberflächentextur mit dem Rating „Alpha“ (entspricht bei den FDI-Kriterien Score 1 oder 2) bewertet. In der 2-Jahres-Studie von KARAMAN et al. [101], in der das klinische Verhalten eines fließfähigen Komposit (Grandio

Flow, Voco) mit einem konventionellen Komposit (Grandio, Voco) verglichen wurde, ermittelten die Autoren Werte von 100% „Alpha“ nach 2 Jahren für die Oberflächentextur beider Materialien (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1). In einer weiteren bereits erwähnten klinischen Studie über den Zeitraum von zwei Jahren, in der auch das Adhäsivsystem CPB angewendet wurde, gab es ebenfalls nach 2 Jahren für beide untersuchten zahnfarbenen Füllungsmaterialien Filtek Supreme (3M ESPE) und Dyract eXtra (Densply De Trey) stets die Bewertung „Alpha“ für den Oberflächenglanz (Tab.6 in Kapitel 2.4.1) [203].

Zustande kamen diese relativ schlechten Ergebnisse in der vorliegenden Studie vor allem durch das Vorhandensein der bereits beschriebenen isolierten kleinsten eingeschlossenen Poren. Möglicherweise wurden diese in anderen Studien nicht mit in die Bewertung der Oberflächenqualität einbezogen. Die Feinabstufungen „isolierte Poren“ und „viele Poren“ wurden 2010 dem bis dato vorhandenem Kriterium A1 „Oberflächenglanz“ zugefügt, da bei Restaurierungen häufig nicht nur das Charakteristikum „matt“, sondern eben auch das Phänomen der Eintrübung der Oberfläche durch Porenbildung beobachtet wird [81].

Bei der Betrachtung der klinischen Veränderung über die Zeit wurden stets statistisch signifikante Unterschiede zwischen BL und den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten festgestellt, außer in der ND-Gruppe zwischen BL und dem Untersuchungszeitpunkt 18 Monate. Zum besseren Verständnis wurde in Kapitel 5.2.1 auf die Kreuztabellen im Tabellarischen Angang verwiesen und am Beispiel des Kriteriums A1 in Kapitel 5.2.1.1 erläutert, welche Bedeutung ihnen bei der Analyse der Ergebnisse zukommt. Es wurde auffällig, dass es im Vergleich zu BL bei allen folgenden Nachuntersuchungen sowohl in der FS- als auch in der ND-Gruppe in einigen Fällen zu Verbesserungen in der Bewertung des Kriteriums A1 kam (siehe Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests im Tabellarischen Anhang Tab.19, 20, 97, 98, 175 und 176). Möglicherweise könnte dieser Sachverhalt durch professionelle Zahreinigung, Benutzung von Zahnpasta mit starkem Poliereffekt oder durch Nahrungsabrieb hervorgerufen worden sein.

A2a Oberflächenverfärbung

Oberflächenverfärbungen wurden nur in Ausnahmefällen beobachtet und in anderen vergleichbaren Studien wurde dieses Kriterium nicht bewertet [35,101,111].

A2b Randverfärbung

Eine marginale Verfärbung wurde für beide Gruppen erst zum Zeitpunkt 18 Monate auffällig. Hier zeigten sich statistisch signifikant schlechtere Ergebnisse für ND im Vergleich zu FS, die

wie bereits erwähnt, durch Randverfärbung zum Schmelz verursacht wurden, die im Folgenden genauer erklärt wird. Nur 59,2% der ND-Restaurationen gegenüber 81,6% bei den FS-Restaurationen zeigten keine Randverfärbung am Übergang zum Schmelz oder zum Dentin oder zu beiden.

Randverfärbung zum Schmelz - Bei der isolierten Betrachtung der Ränder zum Schmelz zeigte sich am Ende des Beobachtungszeitraums in der ND-Gruppe eine statistisch signifikante Zunahme einer geringen bzw. moderaten Randverfärbung (Score 2 oder 3). Die fehlende selektive Phosphorsäureätzung kann dafür nicht ursächlich sein, da beide Gruppen gleich behandelt wurden. Vielleicht spielen hier materialspezifische Faktoren wie Monomerzusammensetzung oder geringerer Fülleranteil eine Rolle (siehe Tab.2 in Kapitel 2.2.2.3). Randverfärbungen nur zum Dentin waren für beide Materialien die Ausnahme.

Eher selten erfolgte bei den Untersuchungen zur marginalen Verfärbung eine selektive Betrachtung der Ränder zum Schmelz und zum Dentin [57,111]. KUBO et al. [111] kamen in ihrer 3-Jahres-Studie zu dem gleichen Ergebnis wie dem hier vorliegenden, nämlich einer fast ausschließlichen Beobachtung von Randverfärbungen am Schmelz (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1). Außerdem ist auch unseren Nachuntersuchern wie KUBO et al. aufgefallen, dass besonders die mesialen und distalen Anteile der Ränder verfärbt waren. Wahrscheinlich ist die schlechte Erreichbarkeit dieser Bereiche bei der Politur dafür verantwortlich. Es wird vermutet, dass diese leichten Verfärbungen eher durch Anreicherung winziger Farbpigmente an den Überhängen oder Spalten verursacht werden als durch Mikroleakage [111].

Der Zusammenhang zwischen marginalen Defekten und marginaler Verfärbung wurde häufig in der Literatur beschrieben [108,110,202,213]. Auch in den vorliegenden Untersuchungen wurde dieser Zusammenhang für die Randverfärbungen zum Schmelz sichtbar, d.h. die sich zum Ende des Beobachtungszeitraumes verschlechternden Ergebnisse für die marginale Adaptation gingen konform mit den Ergebnissen für die Randverfärbung zum Schmelz, nur war das in der Gruppe der ND-Restaurationen etwas ausgeprägter. Diese Verfärbungen wurden allerdings sehr viel seltener beobachtet als Mängel der marginalen Adaptation. Wichtig ist, dass alle diagnostizierten kleinen marginalen Defekte und oberflächlichen Verfärbungen leicht mit Politurmaßnahmen zu beseitigen waren.

In der 2-Jahres-Studie von CELIK et al. [35], in der das klinische Verhalten von drei fließfähigen Füllungsmaterialien und einem Mikrohybridkomposit untersucht wurde, wird von 73% nicht verfärbten Rändern („Alpha“-Rating) für das untersuchte fließfähige Komposit (Filtek Flow, 3M

ESPE) nach 2 Jahren berichtet, was dem besten Ergebnis im Vergleich zu den anderen untersuchten Materialien entsprach. Allerdings wurden in dieser Studie unterschiedliche Adhäsivsysteme angewendet und es erfolgte keine Schmelzrandanschrägung. KUBO et al. [111] ermittelten in ihren vergleichenden Untersuchungen eines fließfähigen (Clearfil Flow FX, Kuraray) und eines konventionellen Komposit (Clearfil AP-X, Kuraray) Werte für nicht verfärbte Ränder („Alpha“-Rating) nach 3 Jahren von 74% für das fließfähige und 76% für das konventionelle Komposit bei Anwendung eines Adhäsivsystems (Clearfil S³ Bond, Kuraray) und Anschrägung im Schmelzbereich analog zu der vorliegenden Studie (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1). KARAMAN et al. [101] ermittelten in ihren vergleichenden Untersuchungen eines fließfähigen (Grandio Flow, Voco) und eines konventionellen Kompositos (Grandio, Voco) Werte für nicht verfärbte Ränder („Alpha“-Rating) nach 2 Jahren von 91,2% für das fließfähige und 92,2% für das konventionelle Komposit (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1). In der genannten Studie wurde ebenfalls nur ein Adhäsivsystem (Futura Bond NR, Voco) verwendet, wobei keine Anschrägung des Schmelzrandes und auch keine selektive Schmelzätzung erfolgte.

Die große Variabilität der Ergebnisse macht deutlich, dass ein Vergleich mit den eigenen Ergebnissen nicht möglich ist. Unterschiedliche Präparationstechniken, Anwendung mehrerer Adhäsivsysteme, variierende Behandlungserfahrung, die Verwendung verschieden sensitiver Kriterien, unterschiedliche Untersuchungszeitpunkte sind nur einige Faktoren, die die Ergebnisse entweder beeinflussen oder sie unmittelbar dem Vergleich entziehen.

A4 Anatomische Form

Abweichungen der anatomischen Form wurden nur in Ausnahmefällen beobachtet, ein Indiz dafür, dass beide Materialien trotz ihres geringen Fülleranteils (siehe Tab.2 in Kapitel 2.2.2.3) formbeständig sind. In anderen vergleichbaren Studien wurde dieses Kriterium zwar bewertet, aber selbst für fließfähige Füllungsmaterialien im Vergleich zu den konventionellen Kompositen kein nennenswerter Unterschied festgestellt [35,101]. In der Studie von KARAMAN et al. werden 91,2% „Alpha“-Rating für das fließfähige Komposit und 92,2% „Alpha“-Rating für das konventionelle Komposit angegeben [101]. Verglichen mit der vorliegenden Studie mit Werten von 93,9% Score 1 für FS und 98% Score 1 für ND für das Kriterium A4 zum Zeitpunkt 18 Monate sind das etwas schlechtere Ergebnisse.

6.2.1.2 Funktionelle Eigenschaften

B5 Materialfraktur und Retention

Der Füllungsverlust, erfolgt vor dem 12-Monats-Recall in der ND-Gruppe, wird im Kapitel 6.2.2 (Verlustrate) diskutiert. In der Gruppe der verbliebenen 49 Patienten, die dem klinischen Vergleich unterlagen, gab es ab dem 12-Monats-Recall nur wenige Fälle, in denen es zu einer Materialabplatzung kam. Das betraf beide Materialgruppen und es gab keine Notwendigkeit zu intervenieren. Marginale Unebenheiten, Überhänge und Randverfärbungen waren in der vorliegenden Studie die häufigsten Beobachtungen an den restaurierten Zähnen.

B6 Marginale Adaptation

Auffällig war, dass bereits zu Beginn der Untersuchungen etwa die Hälfte aller Restaurationen (FS: 59,2% und ND: 49%) geringe Mängel der marginalen Adaptation zeigten, entweder am Rand nur zum Schmelz, nur zum Dentin oder zu beiden. Der Anteil perfekter Ränder nahm bis zum Ende des Beobachtungszeitraums in beiden Gruppen weiter ab.

Marginale Adaptation zum Schmelz - Bei isolierter Betrachtung der Ränder zum Schmelz zeigte sich zu Beginn der Untersuchungen in beiden Gruppen in der überwiegenden Anzahl der Fälle ein harmonisches Bild mit der Bewertung Score 1 (FS: 85,7% und ND: 83,7%), wahrscheinlich zurückzuführen auf die vorgenommene Schmelzrandanschrägung. Diese anfangs sehr guten Ergebnisse für den Rand zum Schmelz konnten jedoch für beide Gruppen nicht bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes aufrechterhalten werden, so dass sich die Werte für perfekten Rand auf 28,6% bei FS und 20,4% bei ND reduzierten. Sicherlich wirkte sich hier der Verzicht auf eine selektive Phosphorsäureätzung in beiden Gruppen sowie die Anwendung eines milden selbstätzenden Adhäsivsystems mit nur geringen Interaktionen zum Schmelz negativ aus. Beide Materialien verhielten sich bezüglich der Randadaptation zum Schmelz ähnlich, nur waren die Werte für die ND-Gruppe zu jedem Zeitpunkt etwas schlechter als für die FS-Gruppe (Score 1: BL: 83,7% ND/85,7% FS; 6 Monate: 46,9% ND/61,2% FS; 12 Monate: 36,7% ND/61,2% FS; 18 Monate: 20,4% ND/28,6% FS). Statistisch signifikant war das aber nur zum Zeitpunkt 12 Monate.

Teilweise wurde das Auftreten weißer Linien am Kavitätenrand beobachtet, was möglicherweise auf Mikrorisse im Schmelz zurückzuführen ist (siehe Abb.22 in Kapitel 5.2.1.2)[107]. Obwohl eine sehr feine Anschrägung des Schmelzrandes mit anschließender gründlicher Kavitätenreinigung erfolgte, könnten nicht entfernte lockere Schmelzprismen durch die Polymerisationsschrumpfung des Kompositos aus dem Verbund gerissen worden sein,

wodurch kleinste nicht vom Adhäsiv ausgefüllte Hohlräume entstehen. Diese zeigen vermutlich einen anderen Lichtbrechungsindex und könnten Ursache dieser Beobachtung sein.

Marginale Adaptation zum Dentin - Bei isolierter Betrachtung der Ränder zum Dentin zeigte sich, dass bereits zu Beginn der Untersuchungen BL nur 44,9% aller Restaurationen in der FS-Gruppe ein harmonisches Bild (Score 1) am zervikalen Übergang zeigten. In der Gruppe der ND-Restaurationen war das mit 65,3% zwar signifikant besser, aber für beide Gruppen nicht optimal. Möglicherweise ist hier von Bedeutung, dass die Feinbearbeitung und Politur der Restaurationen in der Behandlungssitzung vorgenommen wurden und nicht, wie von IRIE et al. empfohlen, erst nach einer Liegedauer von mindestens 24 Stunden [96]. Eine Politur der Füllungen nach 24 Stunden Liegedauer ließ sich jedoch klinisch nicht realisieren. Zudem deckt sich das Ergebnis der oben erwähnten *in vitro*-Untersuchung von IRIE et al. mit dem der vorliegenden Studie, dass fließfähige Komposite am zervikalen Rand stärker zur Bildung minimaler Überhänge neigen, als am koronalen. Im weiteren Verlauf reduzierten sich die Anteile an perfektem Rand in beiden Gruppen auf Werte von 20,4% bei FS und 26,5% bei ND, d.h. ND verhielt sich bezüglich der marginalen Adaption zum Dentin geringfügig besser. Evtl. waren die rheologischen Eigenschaften des Materials ND für die Gestaltung der Restauration in Sulkusnähe vorteilhaft [117].

Der Vergleich zu anderen Studien an nicht-kariösen zervikalen Defekten ist schwierig, da es fast immer um den Vergleich zwischen einem fließfähigen und einem konventionellen Komposit geht und auch die angewendeten Methoden differieren. In der an anderer Stelle genannten 2-Jahres-Studie von CELIK et al. [35] wurde von einer signifikant schlechteren Randadaptation bei Anwendung fließfähiger Materialien im Vergleich zu dem Hybridkomposit Filtek Z250 (3M ESPE) berichtet, allerdings mit unterschiedlichen Adhäsivsystemen und ohne jegliche Präparation. Innerhalb der Gruppe der fließfähigen Materialien wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt, wobei das fließfähige Komposit Filtek Flow (3M ESPE) nach 2 Jahren mit 86% „Alpha“-Rating innerhalb der Gruppe der fließfähigen zahnfarbenen Materialien das beste Ergebnis erzielte.

Die Studie von KUBO et al. [111] zeigt annähernd gleiche Ergebnisse zwischen dem fließfähigen Komposit Clearfil Flow FX (Kuraray) und dem Hybridkomposit Clearfil AP-X (Kuraray), wobei hier, so wie in der vorliegenden Studie, nur ein Adhäsivsystem eingesetzt und der Schmelzrand angeschrägt wurde (siehe auch Tab.6 in Kapitel 2.4.1). Als Ursache für eine evtl. schlechtere marginale Adaptation der fließfähigen Komposite wird die höhere Wasseraufnahme und damit

verbundene hygroskopische Expansion über die Zeit gesehen, die hauptsächlich auf den höheren Monomeranteil der fließfähigen Komposite, aber auch auf die chemische Struktur der Monomere zurückzuführen ist [226].

B7 Kontur und Verschleiß und B10 Patientenzufriedenheit

Abnutzungerscheinungen wurden nur in Ausnamefällen beobachtet, ein Zeichen dafür, dass die Materialien trotz ihres relativ geringen Fülleranteils nicht nur formbeständig, sondern auch abrasionsbeständig sind. In anderen vergleichbaren klinischen Studien wurde das Kriterium Kontur und Verschleiß nicht bewertet.

Von anfänglichen Ausnahmen abgesehen, war die allgemeine Patientenzufriedenheit in der vorliegenden Studie sehr gut. Das deckt sich mit den Ergebnissen anderer Studien [155,174,175,212].

6.2.1.3 Biologische Eigenschaften

C11 Hypersensibilitäten

Entweder wurden Hypersensibilitäten schon präoperativ auf Luft oder taktilen Reiz festgestellt oder kurze Zeit nach Restauration. Zurückzuführen auf den „versiegelnden“ Effekt der Restauration, kam es in beiden Gruppen in fast allen Fällen zum Rückgang dieser Erscheinungen im Laufe der Zeit. Während des Beobachtungszeitraumes sind dabei endodontisch behandelte Zähne nicht berücksichtigt worden. Die für die beiden Gruppen nahezu identischen Ergebnisse sind möglicherweise auch dem verwendeten Adhäsivsystem zu verdanken, denn gegenüber der Anwendung von Etch-and-Rinse-Systemen zeigen selbtkonditionierende Primer geringere oberflächliche Interaktionen mit der Dentinoberfläche [151,195,220]. Die in der Studie gewonnenen Ergebnisse stimmen mit denen in der Literatur überein, wobei selten Angaben zur postoperativen Hypersensibilität in die Untersuchungen einbezogen wurden [155,165,175,213].

Der Patient, der aufgrund des Füllungsverlustes der ND-Restauration vor dem 12-Monats-Recall für den klinischen Vergleich entfiel, zeigte bereits vor Studienbeginn eine starke Hypersensibilität an beiden Studienzähnen, die sich bis zum 6-Monats-Recall mit der Bewertung Score 3 leicht verbesserte. Ab dem 12-Monats-Recall verbesserte sich die Überempfindlichkeit an dem unter Risiko stehenden Zahn mit der FS-Restauration erheblich und so wurde für diesen Zahn auch zum Zeitpunkt 18 Monate für das Kriterium C11 die Bewertung Score 1 vergeben. Der vorteilhafte Effekt einer restaurativen Versorgung mit

adhäsiv befestigtem fließfähigen Komposit zur Behandlung therapieresistenter Überempfindlichkeiten trat hier allerdings mit zeitlicher Verzögerung auf.

C12 Sekundärkaries, Erosion, Abrasion

Eine Zeitperiode von 18 Monaten ist zu kurz, um die Entwicklung von Karies festzustellen. Die Ergebnisse dieser Studie, bei der keine Karies oder andere pathologische Erscheinungen wie Erosion oder Abfraktion diagnostiziert wurden, decken sich mit den Ergebnissen anderer Studien an zervikalen nicht-kariösen Defekten in entsprechenden Zeiträumen [35,101,111,205].

C14 Parodontaler Zustand und C15 Angrenzende Mukosa

Beobachtungen zu Veränderungen an Parodontium und Mukosa in der Umgebung der restaurierten Zähne werden nur selten in der Literatur dokumentiert [110,111,174]. Die von KUBO et al. [110,111] oder SARTORI et al. [174] in ihren Untersuchungen verwendeten Kriterien „Gingival response“, „Gingival recession“ oder „Periodontal health“ reflektieren teilweise die in der vorliegenden Studie genutzten neuen FDI-Kriterien C14 „Parodontaler Zustand“ und C15 „Angrenzende Mukosa“. Weder in der vorliegenden Studie, noch in den Untersuchungen von KUBO et al. konnten Unterschiede zwischen den Materialien oder auffällige Zusammenhänge eruiert werden.

In der überwiegenden Anzahl der Fälle handelte es sich bei der Bewertung des Kriteriums C14 „Parodontaler Zustand“ um geringe Plaqueablagerungen (Score 2) an den restaurierten Zähnen, die sich zunehmend bis zum 12-Monats-Recall häuften, danach jedoch nicht weiter zunahmen. Sicher war ein Nachlassen der Intensität der Pflege im gesamten Gebiss dafür verantwortlich und das Praxisteam hat im Rahmen der routinemäßigen Motivation und Prophylaxe versucht, positiven Einfluss auf diese Tendenz zu nehmen.

Das Kriterium C15 „Angrenzende Mukosa“ ist wichtig, um lokal irritierende Effekte der Materialien frühzeitig zu erkennen. Zum besseren Verständnis muss hervorgehoben werden, dass es sich bei diesem Kriterium im engeren Sinn um die Beurteilung der an die Restauration angrenzenden Gingiva als Teil der mastikatorischen Mukosa sowie um die Beurteilung der mit der Restauration unmittelbar kontaktierenden nicht keratinisierten Schleimhaut der Wange bzw. Lippe handelt. Die mastikatorische Mukosa, die spezielle und die auskleidende Mukosa werden unter dem Begriff Mundschleimhaut zusammengefasst [78].

Zu Beginn lagen bei mehr als 25% der restaurierten Zähne keine perfekten Verhältnisse (Score 2 oder 3) vor. Die Ursache für die relativ schlechten Ergebnisse waren vermutlich Irritationen

der Gingiva durch das Legen des Retraktionsfadens oder die Beseitigung von Materialüberschüssen im Sulkusbereich im Zusammenhang mit der Behandlung. Die Ergebnisse verbesserten sich im Laufe der Zeit mit der Bewertung von 93,9% Score 1 in der FS-Gruppe und 85,7% in der ND-Gruppe zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate. Zu keinem Zeitpunkt wurden Veränderungen der Schleimhaut beobachtet, die den Verdacht einer allergischen Reaktion auf die verwendeten Materialien aufkommen ließen.

6.2.2 Verlustrate

Im beschriebenen Zeitraum von 18 Monaten war bei insgesamt 50 Patienten nur ein Füllungsverlust zu beobachten. Das entspricht einer Verlustrate von 1% für alle 100 gelegten Füllungen. Beide Materialien erreichten mit Verlustraten von 0% für FS und 2% für ND die volle Akzeptanz nach den ADA-Richtlinien für die Bewertung von Kompositen für den Seitenzahnbereich [3,4].

Der Füllungsverlust an einem unteren Prämolar erfolgte vor dem 12-Monats-Recall und betraf die ND-Gruppe. Es ist schwierig, über mögliche Gründe für den Verlust zu spekulieren. Wahrscheinlich waren die nicht-kariösen Defekte bei dieser Patientin säurebedingt und mögliche Folge eines gestörten Essverhaltens. Bei Patienten mit gestörtem Essverhalten sollte frühzeitig eine kausale Therapie d.h. die Behandlung der Grunderkrankung angestrebt werden, wobei eine Zusammenarbeit mit einem psychotherapeutisch tätigen Arzt empfohlen wird [199]. Nur bei Vorliegen ausgeprägter Substanzverluste mit deutlichen funktionellen und ästhetischen Einschränkungen sollte im Einzelfall eine restorative Therapie erwogen werden. Diese Maßnahmen ersetzen aber keinesfalls die kausalen (Meiden der schädigenden Noxen) und symptomatischen (Reduktion der Demineralisationsprozesse der Zahnhartsubstanz) Therapieempfehlungen [179,199].

Im Falle der Patientin lag jedoch neben der Defektbildung eine ausgeprägte Hypersensibilität vor. Auch andere Faktoren wie z.B. okklusale Fehlbelastung sind nicht völlig auszuschließen, immerhin zeigten die Zähne der Patientin vor Studienbeginn Abrasionen. Okklusale Überlastung kann zur Stresskonzentration in der zervikalen Region führen [163,217]. Hervorzuheben ist, dass die Patientin die Einschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie erfüllte.

Behandlungstechnische Fehler wären auch möglich, sind aber aufgrund der exakt gleichen Arbeitsweise eher unwahrscheinlich. Eine schlechte Haftung oder ungenügende Langlebigkeit des verwendeten Adhäsivsystems scheinen ebenfalls als Ursache kaum in Frage zu kommen,

sondern eher für die insgesamt guten Ergebnisse verantwortlich zu sein. Denn frühzeitiger Füllungsverlust dürfte bei den heutigen Adhäsivsystemen nach VAN MEERBEEK et al. nicht länger ein klinisches Problem sein [216]. Das verwendete CPB zeigte in einer 12-Monats-Studie zur Therapie von Klasse-V-Defekten im klinischen Vergleich zu einem Einschrittadhäsivsystem eine 100%-ige Retentionsrate [202]. In der bereits erwähnten Vergleichsstudie, in der ein Nano- und ein polyacrylsäure-modifiziertes Komposit klinisch beobachtet wurden, kam ebenfalls CPB zur Anwendung und erzielte für beide Materialien nach zwei Jahren Retentionsraten von 100% für Filtek Supreme (3M ESPE) bzw. 96% für Dyract eXtra (Kuraray) (siehe Tab.6 in Kapitel 2.4.1) [203]. Bei beiden Untersuchungen erfolgten keine Präparation und auch keine Anschrägung im Schmelz. Lediglich die Oberfläche wurde mit einem Bimsstein-Wasser-Gemisch vorbehandelt.

6.3 Schlussfolgerung

Die Nullhypothese, dass beide Materialien, d.h. das mit der neuen Matrix-Technologie ND und das konventionelle Komposit FS, ein ähnliches Verhalten zeigen, wurde nicht widerlegt. Die Anwendung der Error Rates Methode (Fehlerangleichungsmethode) ergab generell, unabhängig von den Einzelparametern, keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Materialien ND und FS. In den paarweisen Vergleichen zeigten sich vereinzelt signifikante Unterschiede zwischen den Materialien. In Bezug auf die marginale Adaptation zum Dentin waren die Ergebnisse für das Material ND besser. Das war zum Untersuchungszeitpunkt Baseline statistisch signifikant. Hinsichtlich Randverfärbung zum Schmelz und der marginalen Adaptation zum Schmelz waren die Ergebnisse gegenüber dem konventionellen Komposit FS schlechter. Dies war zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate für die Randverfärbung zum Schmelz und zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate für die marginale Adaptation zum Schmelz statistisch signifikant.

Für beide Materialien zeigte sich bei Applikation der Error Rates Methode generell, unabhängig von den Einzelparametern, ein Einfluss der Zeit. Dies spiegelte sich in einer Häufigkeitszunahme an marginalen Verfärbungen und detektierbaren Rändern bei der Überprüfung der marginalen Integrität mit zunehmendem Abstand zu Baseline wider.

Bei der Versagensanalyse wurde im Zeitraum von 18 Monaten in der Gruppe der ND-Restorationen ein Füllungsverlust beobachtet. Alle anderen Restaurationen sind *in situ*.

7. Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie war es, während eines Beobachtungszeitraumes von 18 Monaten das klinische Verhalten von zwei für die Restauration nicht-kariöser Zahnhalsdefekte auf dem Markt befindlichen fließfähigen Kompositen zu untersuchen, wobei es sich um ein konventionelles (FS: Filtek Supreme XTE Flow; 3M ESPE) und ein Komposit mit neuer Matrixtechnologie und ausgewiesenem verbesserten Schrumpfungsverhalten (ND: N'Durance Dimer Flow; Septodont) handelte. Die Nullhypothese war, dass beide Materialien ein ähnliches klinisches Verhalten zeigen.

In dieser kontrollierten prospektiven klinischen Studie im Split-Mouth-Design erhielten 50 Patienten, 16 Männer und 34 Frauen (medianes Alter 49 Jahre), je eine ND- und eine FS-Klasse-V-Restauration an Prämolaren in Verbindung mit dem selbstätzenden Adhäsivsystem Clearfil Protect Bond (Kuraray). Die Füllungen wurden von zwei unabhängigen Nachuntersuchern (nicht Behandler) unter Nutzung der FDI-Kriterien zum Zeitpunkt Baseline und 6, 12 und 18 Monate nach Füllungslegung bewertet. Die statistische Analyse der Daten erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$. Der Patient galt als unabhängige statistische Einheit.

Alle Patienten wurden zu jedem Recall nachuntersucht. Der mediane PBI betrug 16% (Maximum 29). Alle ND- und FS-Restaurationen wurden als klinisch akzeptabel bewertet mit Ausnahme einer ND-Restauration, die zwischen dem 6- und 12-Monats-Recall verloren ging. Die fließfähigen Methacrylatkomposite ND und FS präsentierten generell ähnliche klinische Eigenschaften, ein signifikanter Unterschied zwischen den Materialien, unabhängig von den Einzelparametern, konnte nicht gezeigt werden. Ein allgemeines Problem waren ein Verlust der marginalen Integrität der Füllungen und die Zunahme der Randverfärbungen mit der Zeit. Sowohl für ND als auch für FS zeigte sich generell ein signifikanter Einfluss der Zeit, unabhängig von Einzelparametern. In den paarweisen Vergleichen zeigten sich signifikante Unterschiede für die Materialien ND und FS an Schmelz und Dentin. Für die marginale Adaptation zum Dentin waren die Ergebnisse für das Material ND besser. Dies war zum Untersuchungszeitpunkt Baseline statistisch signifikant. Hinsichtlich der Randverfärbung zum Schmelz und der marginalen Adaptation zum Schmelz waren die Ergebnisse für das Methacrylatkomposit FS besser. Dies war zum Untersuchungszeitpunkt 18 Monate für die Randverfärbung zum Schmelz und zum Untersuchungszeitpunkt 12 Monate für die marginale Adaptation zum Schmelz statistisch signifikant.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich ein Unterschied zwischen dem Komposit mit der neuen Matrixtechnologie und dem mit der konventionellen Zusammensetzung klinisch nicht nachweisen ließ. Über die Zeit ist eine signifikante Alterung der Restaurierungen festzustellen, die sich bei beiden Materialien in einer Zunahme von marginalen Verfärbungen und einem Verlust der marginalen Integrität in Form von einer Zunahme tastbarer Randunregelmäßigkeiten zeigt.

Die Nullhypothese, dass das Material mit der neuen Matrix-Technologie ND ein ähnliches klinisches Verhalten wie das Referenzmaterial FS bei der Therapie nicht-kariöser Defekte zeigt, wurde nicht widerlegt.

8. Anlagen



Universitätsklinikum
Regensburg

Zahnarztpraxis Dr. Weigert und Kollegen

Zahnärztin Frau Sabine May
Fleurystrasse 7
92224 Amberg
09621 / 960060

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

Direktor: Prof. Dr. Gottfried Schmalz
OÄ Dr. Marianne Federlin
Franz Josef Strauss Allee 11
93053 Regensburg
0941 / 944 6024 oder 6020

Patientenaufklärung

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

bei Ihnen wird auf Anraten Ihrer behandelnden Zahnärztin, Frau S. May, innerhalb der Gemeinschaftspraxis Dr. Weigert und Kollegen an zwei Zähnen jeweils eine zahnfarbene Füllung im Bereich des Zahnhalses gelegt.

Es besteht die Absicht die Zahnhalsdefekte mit zwei unterschiedlichen zahnfarbenen Kunststoff-Füllungsmaterialien zu füllen. Für die Füllungen muss an den Zähnen nicht gebohrt werden, nur der Zahnschmelz wird mit einem feinen Diamanten etwas angeraut. Beide Kunststoffe, die verwendet werden, sind fließfähige Kunststoffe und für die Füllungstherapie im Bereich der Zahnhäuse zugelassen. Ein Material ist ein neues Material, das sich durch eine besonders geringe Materialschrumpfung auszeichnen soll. Dieses Material soll mit einem zweiten Material, welches bereits seit Jahren für diese Art der Füllungstherapie verwendet wird, verglichen werden. Im Rahmen dieser Studie sollen die beiden Materialien über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht werden.

Dazu werden die beiden Füllungen im Rahmen der halbjährlichen zahnärztlichen Routinekontrollen von zwei Kollegen der behandelnden Zahnärztin regelmäßig nachuntersucht und fotografiert. Die Nachuntersuchung umfasst die Kontrolle der Füllungen im Munde mit einer Lupenbrille und zahnärztlichen Sonde, die Untersuchung des Entzündungsgrades des Zahnfleisches mit einer stumpfen zahnärztlichen Sonde, einen Kälteetest an den betroffenen Zähnen sowie die Dokumentation der Füllungen mittels digitaler Fotografie.

Wie bei jeder Zahnhalsfüllung kann es passieren, dass die Füllung verloren geht. In diesem Fall wird nicht mit Beschwerden außer vielleicht einer geringen Kalt-/Warm-Empfindlichkeit des betroffenen Zahnes oder gegebenenfalls einer scharfen Kante gerechnet. Bitte suchen Sie in diesem Fall Ihre Zahnärztin auf, die Füllung wird dann kostenfrei erneuert. Auch falls andere Probleme mit einem der gefüllten Zähne oder einem der anderen Zähne auftreten werden Sie gebeten, sich mit Frau Zahnärztin Sabine May in Verbindung zu setzen.

Bei weitergehenden Fragen stehen Ihnen alle Zahnärzte der Gemeinschaftspraxis Dr. Weigert und Kollegen insbesondere Frau Sabine May (Tel.: 09621/960060) gerne zur Verfügung. Eventuelle Änderungen Ihrer Adresse und Telefonnummer bitten wir Sie, uns mitzuteilen.

Datum _____

Unterschrift des aufklärenden Arztes

Datum _____

Unterschrift der Patientin / des Patienten

Heusadresse:
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg

Telefon:
0941 / 944 – 6024
Telefax:
0941 / 944 – 6025

Universitätsklinikum Regensburg
Anstalt des öffentlichen Rechts
Vorstand:
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Günter Rieger (Vorsitzender)
Kaufmännischer Direktor: Dipl.-Kfm. Klaus Fischer
Pflegedirektor: Alfred Stockinger
Dekan der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. Bernhard Weber

ÖPNV: RVV Linien 6 und 19

Email:
gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

Version 16.02.2011

Anlage 1: Patientenaufklärung



Zahnarztpraxis Dr. Weigert und Kollegen
Zahnärztin Frau Sabine May
Fleurystrasse 7
92224 Amberg
09621 / 960060

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Direktor: Prof. Dr. Gottfried Schmalz
OÄ Dr. Marianne Federlin
Franz Josef Strauss Allee 11
93053 Regensburg
0941 / 944 6024 oder 6020

Amberg, den

Patienten-Name:

„Prospektive, randomisierte klinische split-mouth Anwendungsbeobachtung von Klasse V Restaurationen nicht-kariöser Zahnhalsdefekte mit einem Dimer-basierten, fließfähigen Komposit (Prüfgruppe) und mit einem konventionellen, methacrylatbasierten, fließfähigen Komposit (Kontrollgruppe)“

Hiermit wird bestätigt, dass die gesetzlichen Datenschutzbestimmungen eingehalten werden.

Ort, Datum

Unterschrift behandelnder Arzt

Die Einhaltung der gesetzlichen Datenschutzbestimmungen wurden zur Kenntnis genommen.

Ort, Datum

Unterschrift Patient (-in)

Hausadresse
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg

ÖPNV: RVV Linien 6 und 19

Telefon:
0941 / 944 – 6024
Telefax:
0941 / 944 – 6025

Email:
gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

Universitätsklinikum Regensburg
Anstalt des öffentlichen Rechts
Vorstand:
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Günter Riegger (Vorsitzender)
Kaufmännischer Direktor: Dipl.-Kfm. Klaus Fischer
Pflegedirektor: Alfred Stockinger
Dekan der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. Bernhard Weber

Version 16.02.2011

Anlage 2: Datenschutzbestimmungen



Zahnarztpraxis Dr. Weigert und Kollegen
Zahnärztin Frau Sabine May
Fleurystrasse 7
92224 Amberg
09621 / 960060

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Direktor: Prof. Dr. Gottfried Schmalz
OÄ Dr. Marianne Federlin
Franz Josef Strauss Allee 11
93053 Regensburg
0941 / 944 6024 oder 6020

Regensburg,
10. November 2013

Einwilligung des Patienten zur Teilnahme an der Studie

Hiermit willige ich,

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Vorname, Name, Adresse, Geburtsdatum des/der Teilnehmers/in, Code-Nr.,
in die Teilnahme an der Studie

„Prospektive, randomisierte klinische split-mouth Anwendungsbeobachtung von Klasse V Restaurierungen nicht-kariöser Zahnhalsdefekte mit einem Dimer-basierten, fließfähigen Komposit (Prüfgruppe) und mit einem konventionellen, methacrylatbasierten, fließfähigen Komposit (Kontrollgruppe)“

ein,

bei welcher bei mir durch Frau Zahnärztin S. May innerhalb der Gemeinschaftspraxis Dr. Weigert und Kollegen zwei zahnfarbene Zahnhalsfüllungen an zwei Zähnen mit empfindlichen Zahnhälsen oder Zahnhalsdefekten (Zahnfleischrückgang) gelegt werden. Die Füllungen werden mit zwei verschiedenen, zugelassenen Materialien gelegt, von denen eines eine besonders geringe Schrumpfung aufweisen soll. Die Füllungen werden über einen Zeitraum von 3 Jahren im Rahmen meiner zahnärztlichen Routineuntersuchungen (alle 6 Monate) regelmäßig nachuntersucht. Die Nachuntersuchung umfasst die Kontrolle der Füllungen im Munde mit einer Lupenbrille und zahnärztlichen Sonde, die Untersuchung des Entzündungsgrades des Zahnfleisches mit einer stumpfen zahnärztlichen Sonde sowie die Dokumentation der Füllungen mittels digitaler Fotografie.

Hausadresse
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg

ÖPNV: RVV Linien 6 und 19

Telefon:
0941 / 944 – 6024
Telefax:
0941 / 944 – 6025

Email:
gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

Universitätsklinikum Regensburg
Anstalt des öffentlichen Rechts
Vorstand:
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Günter Rieger (Vorsitzender)
Kaufmännischer Direktor: Dipl.-Kfm. Klaus Fischer
Pflegedirektor: Alfred Stockinger
Dekan der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. Bernhard Weber

Version 20.12.2010

Anlage 3 [Teil 1]: Einwilligungserklärung

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie mich betreffende personenbezogene Daten/Angaben durch den Studienarzt erhoben verschlüsselt (pseudonymisiert) auf elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und verarbeitet werden dürfen. Ich bin auch damit einverstanden, dass die Studienergebnisse in nicht rückentschlüsselbarer (anonymer) Form, die keinen Rückschluss auf meine Person zulassen, veröffentlicht werden.

Auch erkläre ich mich einverstanden, dass meine vorgenannten Daten in pseudonymisierter Form an Prof. Dr. med. dent. Gottfried Schmalz und an Frau Priv.-Doz. Dr Marianne Federlin, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Klinikum der Universität Regensburg, Franz Josef Strauss Allee 11, 93053 Regensburg zum Zweck der o.g. Studie übermittelt werden dürfen.

Mir ist bekannt, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Folgen für mich zurückziehen und einer Weiterverarbeitung meiner Daten und Proben jederzeit widersprechen und ihre Löschung bzw. Vernichtung verlangen kann.

Ort

Datum

Unterschrift des/der Teilnehmers/in

Das Aufklärungsgespräch hat geführt:

Frau Zahnärztin Sabine Uta May
Studienärztin
Praxis Dr. Weigert und Kollegen
Fleurystrasse 7
92224 Amberg

Erklärung des aufklärenden Arztes:

Hiermit erkläre ich, den/die o.g. Teilnehmer/in am _____ über Wesen, Bedeutung, Tragweite und Risiken der o.g. Studie mündlich und schriftlich aufgeklärt und ihm/ihr eine Ausfertigung der Information sowie dieser Einwilligungserklärung übergeben zu haben.

Ort

Datum

Unterschrift der aufklärenden Prüfärztin

Hausadresse:
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg

ÖPNV: RVV Linien 6 und 19

Telefon:
0941 / 944 – 6024
Telefax:
0941 / 944 – 6025

Email:
gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

Universitätsklinikum Regensburg
Anstalt des öffentlichen Rechts
Vorstand:
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Günter Rieger (Vorsitzender)
Kaufmännischer Direktor: Dipl.-Kfm. Klaus Fischer
Pflegedirektor: Alfred Stockinger
Dekan der Medizinischen Fakultät: Prof. Dr. Bernhard Weber

Version 20.12.2010

Anlage 3 [Teil 2]: Einwilligungserklärung

Befunderhebungsbogen

zum Projekt „Prospektive, randomisierte klinische split-mouth Anwendungsbeobachtung von Klasse V Restaurationen nicht-kariöser Zahnhalsdefekte mit einem Dimer-basierten, fließfähigen Komposit (Prüfgruppe) und mit einem konventionellen, methacrylatbasierten, fließfähigen Komposit (Kontrollgruppe)“

Pat.-ID-Nr.:

Geb.-Datum: Alter: Jahre

Restaurationsdatum: Fotos (n):

Pat.-Aufklärung/Unterschrift:

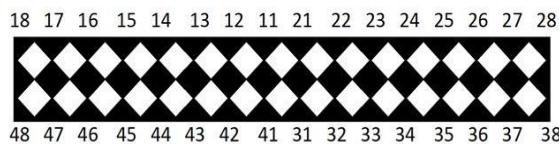
Datenschutzblatt Unterschrift:

Einwilligung Unterschrift:

Zahnstatus:

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

PBI:



	%

Raucher: ja nein Anzahl/Tag:

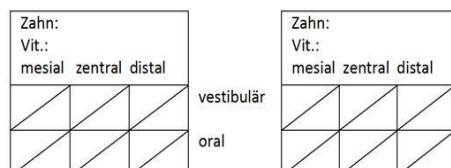
Schlifffacetten: ja nein

Klinische Besonderheiten:

Studienzähne	Kompositmaterial	Farbe	Batch#/Lot

Filtek Supreme XTE Flow = FS
N'Durance Dimer Flow = ND

Attachment (TT/Rezession) und Vitalität Studienzähne:



Stand 24.03.11

Anlage 4: Befunderhebungsbogen

ID / Patientennummer / Untersuchungsdatum:

Klinische Untersuchung „Prospektive, randomisierte klinische split-mouth Anwendungsbeobachtung von Klasse V Restaurationen nicht-kariöser Zahnhalsdefekte mit einem Dimer-basierten, fließfähigen Komposit (Prüfgruppe) und mit einem konventionellen, methacrylatbasierten, fließfähigen Komposit (Kontrollgruppe)

Restaurationsdatum: Zahn:..... Zahn:.....

Untersuchungsdatum: Baseline:

1. Recall (6M): 2. Recall (12M):
3. Recall (18M): 4. Recall (24M):
5. Recall (30M): 6. Recall (36M):

Fotos (n / Datum):
.....

Untersucher:
.....

PBI Untersuchungszähne:

Zahn:	mesial	distal

Zahn:	mesial	distal

Kontrollzahn:	mesial	distal

Attachment (Taschentiefe/Rezession) Untersuchungszähne:

Zahn:	mesial	zentral	distal

Zahn:	mesial	zentral	distal
vestibular			
oral			

Bemerkungen:

Stand 26.03.11

Anlage 5 [Teil 1]: Nachuntersuchungsbogen

												S D	S D
A. Esthetic properties	1. Surface lustre	Z1	Z2	2. Staining a. surface	Z1	Z2	2. Staining b. margin	Z1	Z2	4. Esthetic anatomical form	Z1	Z2	
1. Clinically excellent / very good	1.1 Lustre comparable to enamel			2a.1 No surface staining			2b.1 No marginal staining			4.1 Form is ideal			
2. Clinically good	1.2.1 Slightly dull, not noticeable from speaking distance			2a.2 Minor surface staining, easily removable by polishing			2b.2 Minor marginal staining, easily removable by polishing			4.2 Form is only slightly deviated from the normal			
3. Clinically sufficient / satisfactory	1.2.2 Some isolated pores			2a.3 Moderate surface staining that may also present on other teeth, not esthetically unacceptable			2b.3 Moderate marginal staining, not esthetically unacceptable			4.3 Form deviates from the normal but is esthetically acceptable			
4. Clinically unsatisfactory (but repairable)	1.3.1 Dull surface but acceptable if covered with film of saliva			2a.4 Unacceptable surface staining on the restoration, major intervention necessary for improvement			2b.4 Pronounced marginal staining, major intervention necessary for improvement			4.4 Form is affected and unacceptable esthetically Intervention / correction is necessary			
	1.3.2 Multiple pores on more than one third of the surface												
5. Clinically poor (replacement necessary)	1.4.1 Rough surface, cannot be masked by saliva film, simple polishing not sufficient. Further intervention necessary			2a.4 Severe surface staining and/or subsurface staining, generalized or localized, not accessible for intervention			2b.4 Deep marginal staining, not accessible for intervention			4.5 Form is unsatisfactory and/or lost. Repair not feasible/reasonable Replacement needed			
1.4.2 voids													
Overall esthetic score	Acceptable function (n and %)						Not acceptable (n, % and reasons)						

												S D	S D
B. Functional properties	5. Fracture of material and retention	Z1	Z2	6. Marginal adaptation	Z1	Z2	7. Contour and wear a. qualitatively	Z1	Z2	10. Patient's view	Z1	Z2	
1. Clinically excellent / very good	5.1 No fractures / Cracks			6.1 Harmonious outline, no gaps, no white or discoloured lines			7a.1 Physiological wear equivalent of enamel			10.1 Entirely satisfied with esthetics and function			
2. Clinically good	5.2. small hairline crack			6.2.1 Marginal gap(<150µm), white lines			7a.2 Normal wear only slightly different from that to enamel			10.2 Satisfied 10.2.1 Esthetics			
				6.2.2 Small marginal fracture removable by polishing						10.2.2 Function, e.g. minor roughness			
				6.2.3 Slight ditching, slight step/flashes, minor irregularities									
3. Clinically sufficient / satisfactory (minor shortcomings, no unacceptable effects but not adjustable w/o damage to the tooth)	5.3 Two or more larger hairline cracks and/or material chip, fracture not affecting the marginal integrity or approximal contact			6.3.1 Gap <250µm not removable			7a.3 Different wear rate than enamel but within the biological variation			10.3 Minor criticism but no adverse clinical effects 10.3.1 Esthetic shortcomings			
				6.3.2 Several small marginal fractures						10.3.2 Some lack of chewing comfort			
				6.3.3 Major irregularities, ditching or flash steps						10.3.3 Unpleasant treatment procedure			
4. Clinically unsatisfactory (but repairable)	5.4.1 Material chip fractures which damage marginal quality or proximal contacts			6.4.1 Gap >250µm or dentine/base exposed			7a.4 Wear considerably exceeds normal enamel wear or occlusal contact points are lost			10.4 Desire for improvement 10.4.1 Esthetics			
	5.4.2 Bulk fractures with partial loss (less than half of the restoration)			6.4.2 Severe ditching or marginal fractures						10.4.2 Function, e.g. tongue irritation; reshaping of anatomic form or refurbishing is possible			
				6.4.3 Larger irregularities or steps (repair necessary)									
5. Clinically poor (replacement necessary)	5.5 (Partial or complete) loss of the restoration or multiple fractures			6.5.1 Restoration (complete or partial) is loose but in situ			7a.5 Wear is excessive			Completely dissatisfaction and/or adverse effects, incl. pain			
Overall functional score	Acceptable function (n and %)						Not acceptable (n, % and reasons)						

Anlage 5 [Teil 2]: Nachuntersuchungsbogen

C. Biological properties	11. Postoperative (hyper-)sensitivity and tooth vitality	Z1	Z2	12. Recurrence of caries (CAR), erosion, abfraction	Z1	Z2	14. Periodontal response (always compared to a reference tooth)	Z1	Z2	15. Adjacent mucosa	Z1	Z2	
1. Clinically very good	11.1. No hypersensitivity, normal vitality			12.1 No secondary or primary caries			14.1 No plaque, no inflammation, no pockets			15.1 Healthy mucosa adjacent to restoration			
2. Clinically good (after correction maybe very good) No treatment required	11.2 Minor hypersensitivity for a limited period of time, normal vitality			12.2 Small and localized 1. Demineralization			14.2 Little plaque, no inflammation (gingivitis), no pocket development 14.2.1 without			15.2 Healthy after minor removal of mechanical irritations (plaque, calculus, sharp edges etc.)			
				2. Erosion or			14.2.2 with overhangs, gaps or inadequate anatomic form						
				3. Abfraction									
3. Clinically sufficient / satisfactory (minor shortcomings with no adverse effects but not adjustable without damage to the tooth)	11.3.1 Moderate hypersensitivity			12.3 Larger areas of 1. Demineralisation			14.3 Difference up to one grade in severity of PBI compared to baseline and compared to control tooth 14.3.1 without			15.3 Alteration of mucosa but no suspicion of causal relationship with restorative material			
	11.3.2 Delayed/mild sensitivity, no subjective complaints, no treatment needed			2. Erosion or			14.3.2 with overhangs, gaps or inadequate anatomic form						
				3. Abrasion/abfraction dentine not exposed, only preventive measures necessary									
4. Clinically unsatisfactory (repair for prophylactic reasons)	11.4.1 Intense hypersensitivity			12.4.1 caries with cavitation and suspected undermining caries			14.4 Difference of more than one grade of PBI in comparison to control tooth or increase in pocket depth > 1mm requiring intervention 14.4.1 without			15.4 suspected mild allergic, lichenoid or toxic reaction			
	11.4.2 Delayed with minor subjective symptoms			12.4.2 Erosion in dentine			14.4.2 with overhangs, gaps or inadequate anatomic form						
	11.4.3 No clinical detectable sensitivity Intervention necessary but not replacement			12.4.3 Abrasion/ abfraction in dentine Localized and accessible can be repaired									
5. Clinically poor (replacement necessary)	11.5 Intense, acute pulps or non vital tooth. Endodontic treatment is necessary and restoration has to be replaced			12.5 Deep caries or exposed dentine that is not accessible for repair of restoration			14.5 Severe/acute gingivitis or periodontitis 14.5.1 without			15.5 suspected severe allergic, lichenoid or toxic reaction			
	Overall biological score						14.5.2 with overhangs, gaps or inadequate anatomic form						
				Acceptable function (n and %)				Not acceptable (n, % and reasons)					

Anlage 5 [Teil 3]: Nachuntersuchungsbogen

9 Materialliste

- [M1] Parodontalsonde [DB774RCE, Aesculap, Tuttlingen, Deutschland]
- [M2] Kamera [Canon EOS 1000 D, Typ DS 126191, SN 0530231413, Fa. Canon Inc., Tokyo, Japan]
- [M3] Makroobjektiv [Canon 58 mm Close-up Lens 500 D, Fa. Canon Inc., Tokyo, Japan]
- [M4] Ringblitz [DAF-14-Ringblitz für Canon, Fa. Dörr GmbH, Neu-Ulm, Deutschland]
- [M5] Sopira Citocartin 1:200.000 [Wirkstoffe: Articainhydrochlorid und Epinephrin, Fa.Heraeus Kulzer GmbH, Hersteller: Pierrel S.P.A.Milano, Italien]
- [M6] Nylonbürstchen [Bristle Brushes Nylon, Art.-Nr.: 900703 (LOT 3593829), Fa. Henry Schein, Langen, Deutschland]
- [M7] Rosenbohrer [\varnothing 1,4 mm, Art.- Nr.: H1SE 204 014 (LOT 700892) oder \varnothing 1,0 mm, Art.-Nr.: H1SE 204 010 (LOT 366068), Fa. Komet Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Deutschland]
- [M8] blaues Winkelstück [INTRA compact 2068 LHC, Übersetzung 1:1 (bis 40.000 U/min), SN 08-1036952, Fa. KaVo Dental GmbH, Biberach, Deutschland]
- [M9] Feinkorndiamantschleifer [rote Farbcodierung (46 μm) lang: Art.-Nr.: 8859 314 010 (LOT 075291), rote Farbcodierung (46 μm) kurz: Art.-Nr.: 8862 314 010 (LOT 707127), Fa. Komet Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Deutschland]
- [M10] rotes Winkelstück [INTRA matic Lux 2 24 LN, Übersetzung 1:5 (bis 200.000 U/min), P 198701, Fa. KaVo Dental GmbH, Biberach, Deutschland]
- [M11] Mallebrin [2,2 g/10 ml Lösung, Wirkstoff: Aluminiumchlorid, Fa. Krewel Meuselbach GmbH, Eitorf, Deutschland]
- [M12] Retraktionsfaden [nichtimpregniert, gestrickter Retraktionsfaden #0 (9233, LOT: B5LZ6) oder # 00 (136-CE, LOT: 437G), Fa. Ultradent Products Inc., Utah, USA]
- [M13] Chlorhexamed Forte 0,2 % alkoholfrei [Wirkstoff: Chlorhexidindigluconat, Fa. GlaxoSmithKline Consumer Healthcare GmbH & Co KG, Bühl, Deutschland]
- [M14] Roundtip Applicator [Fa. Henry Schein, Melville, USA]
- [M15] Bluephase G2 [Art.-Nr.: 12369/100014, Fa. Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein]
- [M16] Model 100 Curing Radiometer [Art.-Nr.: P/N 10503, SN 117140, Fa. Demetron research corp., Danbury, USA]
- [M17] zahnärztliche Sonde [DA412R, stainlessCE, Aesculap, Tuttlingen, Deutschland]
- [M18] Feinkorndiamantschleifer [gelbe Farbcodierung (25 μm) lang, mit nicht schneidender Spitze: Art.-Nr.: 859 GKEF 314 010 (LOT 753705), gelbe Farbcodierung (25 μm) kurz: Art.-Nr.: 862 EF 314 010 (LOT 009012), Fa. Komet Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Deutschland]
- [M19] Arkansaspollerstein [ISO 635 204 243 504 035, LOS 5309090101, Fa. Acurata G+K Mahnhardt Dental e.K., Thurmansbang, Deutschland]
- [M20] Kompositvorpolierer [LOT 0909254, Fa. Shofu Inc., Kyoto, Japan]
- [M21] Komposithochglanzpolierer [groß: Art.-Nr.: 9524UF 204 050 (LOT 693526), klein: Art.-Nr.: 9523UF 204 030 (LOT 705385), Fa. Komet Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Deutschland]
- [M22] Bifluorid 12 [Ch.B: 1128256, Fa. Voco GmbH, Cuxhaven, Deutschland]

10 Literaturverzeichnis

- 1 Addy, M; Pearce, N (1994): Aetiological, predisposing and environmental factors in dentine hypersensitivity. *Arch Oral Biol* 39, S. 33S-38S
- 2 American Dental Association (2001): Acceptance Program guidelines: Dentin and enamel adhesive materials. Council on Scientific Affairs.
- 3 American Dental Association (2001): Acceptance Programm guidelines: Resin based composites for posterior restorations. Council on Scientific Affairs.
- 4 American Dental Association (2003): Acceptance Programm guidelines: Tooth-colored restorative materials for posterior teeth. Council on Scientific Affairs.
- 5 Asmussen, E; Peutzfeldt, A (1998): Influence of UEDMA, BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. *Dent Mater* 14 (1), S. 51–56
- 6 Attin, T; Knöfel, S; Buchalla, W; Tütüncü, R (2001): In situ evaluation of different remineralization periods to decrease brushing abrasion of demineralized enamel. *Caries Res* 35 (3), S. 216–222
- 7 Attin, T; Koidl, U; Buchalla, W; Schaller, H G; Kielbassa, AM; Hellwig, E (1997): Correlation of microhardness and wear in differently eroded bovine dental enamel. *Arch Oral Biol* 42 (3), S. 243–250
- 8 Attin, T; Siegel, S; Buchalla, W; Lennon, AM; Hannig, C; Becker, K (2004): Brushing abrasion of softened and remineralised dentin: an in situ study. *Caries Res* 38 (1), S. 62–66
- 9 Aykut-Yetkiner, A; Attin, T; Wiegand, A (2014): Prevention of dentine erosion by brushing with anti-erosive toothpastes. *J Dent* 42 (7), S. 856–861
- 10 Bader, JD; Bonito, AJ; Shugars, DA (2002): A systematic review of cardiovascular effects of epinephrine on hypertensive dental patients. *Oral Surg Oral Med Pathol* 93 (6), S. 647–653
- 11 Bader, JD; Levitch, LC; Shugars, DA; Heymann, HO; McClure, F (1993): How dentists classified and treated non-carious cervical lesions. *J Am Dent Assoc* 124 (5), S. 46–54
- 12 Bader, JD; McClure, F; Scurria, MS; Shugars, DA; Heymann, HO (1996): Case-control study of non-carious cervical lesions. *Community Dent Oral Epidemiol* 24, S. 286–291
- 13 Baldissera, RA; Corrêa, M B; Schuch, HS; Collares, K; Nascimento, GG; Jardim, PS et al. (2013): Are there universal restorative composites for anterior and posterior teeth? *J Dent* 41 (11), S. 1027–1035
- 14 Barbour, ME; Rees, GD (2006): The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *J Clin Dent* 17 (4), S. 88–93
- 15 Bartlett, D W; Shah, P (2006): A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res* 85 (4), S. 306–312
- 16 Bayne, SC; Schmalz, G (2005): Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. Zusammenfassung. *Clin Oral Investig* 9 (4), S. 209–214
- 17 Bayne, SC; Thompson, JY; Swift, EJ; Stamatiades, P; Wilkerson, M (1998): A characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc* 129 (5), S. 567–577
- 18 Bergström, J; Lavstedt, S (1979): An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol* 7 (1), S. 57–64

- 19 Bernhardt, O; Gesch, D; Schwahn, C; Mack, F; Meyer, G; John, U; Kocher, T (2006): Epidemiological evaluation of the multifactorial aetiology of abfractions. *J Oral Rehabil* 33 (1), S. 17–25
- 20 Bernhardt, O; Schwahn, C; Kocher, T; Meyer, G (2010): Prevalence of wedge-shaped lesions. *Journal of Craniomandibular Function* 2 (4), S. 289–310
- 21 Blunck, U (2012): Selbstätzende Adhäsivsysteme – Übersicht und Hinweise zur Anwendung. *Stomatologie* 109 (3), S. 27–33
- 22 Boaro, LCC; Gonçalves, F; Guimarães, TC; Ferracane, JL; Versluis, A; Braga, RR (2010): Polymerization stress, shrinkage and elastic modulus of current low-shrinkage restorative composites. *Dent Mater* 26 (12), S. 1144–1150
- 23 Borcic, J; Anic, I; Urek, MM; Ferreri, S (2004): The prevalence of non-carious cervical lesions in permanent dentition. *J Oral Rehabil* 31 (2), S. 117–123
- 24 Bortolotto, T; Doudou, W; Stavridakis, M; Ferrari, M; Krejci, I (2007): Marginal adaptation after aging of a self-etching adhesive containing an antibacterial monomer. *J Adhes Dent* 9 (3), S. 311–317
- 25 Bowen, RL (1963): Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc* 66, S. 57–64
- 26 Bracho-Troconis, C; Trujillo-Lemon, M; Boulden, J; Wong, N; Wall, K; Esquibel, K (2010): Characterization of N'Durance: a nanohybrid composite based on new nano-dimer technology. *Compend Contin Educ Dent* 31 Spec No 2, S. 5–9
- 27 Braga, RR; Ballester, RY; Ferracane, JL (2005) Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dent Mater* 21 (10), S. 962–970
- 28 Braga, RR; Hilton, TJ; Ferracane, JL (2003) Contraction stress of flowable composite materials and their efficacy as stress-relieving layers. *J Am Dent Assoc* 134 (6), S. 721–728
- 29 Brännström, M (1963): Dentin sensitivity and aspiration of odontoblasts. *J Am Dent Assoc* 66, S. 366–370
- 30 Brännström, M; Aström, A (1964): A Study on the mechanism of pain elicited from the dentin. *J Dent Res* 43 (4), S. 619–625
- 31 Brodowski, D; Imfeld, T (2003): Dentinüberempfindlichkeit - eine Übersicht. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 113 (1), S. 49–53
- 32 Buonocore, MG (1955): A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 34 (6), S. 849–853
- 33 Cardoso, MV; de Almeida Neves, A; Mine, A et al (2011): Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J* 56 Suppl 1, S. 31–44
- 34 Carvalho, RM; Chersoni, S; Frankenberger, R; Pashley, DH; Prati, C; Tay, FR. (2005): A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. *Biomaterials* 26 (9), S. 1035–1042
- 35 Celik, C; Özgünaltay, G; Attar, N (2007): Clinical evaluation of flowable resins in non-carious cervical lesions: two-year results. *Oper Dent* 32 (4), S. 313–321
- 36 Chee, B; Rickman, LJ; Satterthwaite, JD (2012): Adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions: a systematic review. *J Dent* 40 (6), S. 443–452
- 37 Chen, M (2010): Update on dental nanocomposites. *J Dent Res* 89 (6), S. 549–560

- 38 Chen, M; Chen, C; Hsu, S; Sun, S; Su, W (2006): Low shrinkage light curable nanocomposite for dental restorative material. *Dent Mater* 22 (2), S. 138–145
- 39 Choi, SH; Roulet, JF; Heintze, SD; Park, SH (2014): Influence of cavity preparation, light-curing units, and composite filling on intrapulpal temperature increase in an in vitro tooth model. *Oper Dent* 39 (5), S. E195-E205
- 40 Chung, G; Jung, SJ; Oh, SB (2013): Cellular and molecular mechanisms of dental nociception. *J Dent Res* 92 (11), S. 948–955
- 41 Ciucchi, B; Bouillaguet, S; Holz, J; Pashley, DH (1995): Dentinal fluid dynamics in human teeth, in vivo. *J Endod* 21 (4), S. 191–194
- 42 Coelho-De-Souza, FH; Camargo, JC; Beskow, T; Balestrin, MD; Klein-Júnior, CA; Demarco, FF (2012): A randomized double-blind clinical trial of posterior composite restorations with or without bevel: 1-year follow-up. *J Appl Oral Sci* 20 (2), S. 174–179
- 43 Crawford, J; Whittaker, DK; Owen, GM (1987): The influence of enamel prism orientation on leakage of resin-bonded restorations. *J Oral Rehabil* 14 (3), S. 283–289
- 44 Cummins, D (2011): Advances in the clinical management of dentin hypersensitivity: A review of recent evidence for the efficacy of dentifrices in providing instant and lasting relief: Special Issue. *J Clin Dent* 22 (4), S. 100–107
- 45 Cvar, JF; Ryge, G (2005): Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clin Oral Investig* 9 (4), S. 215–232
- 46 Czasch, P; Ilie, N (2013): In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of a self-adhesive and four novel flowable composites. *J Adhes Dent* 15(3), S. 229–236
- 47 Czasch, P; Ilie, N (2013): In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clin Oral Investig* 17 (1), S. 227–235
- 48 Dababneh, RH; Khouri, AT; Addy, M (1999): Dentine hypersensitivity - an enigma? A review of terminology, mechanism, aetiology and management. *Br Dent J* 187 (11), S. 606-611
- 49 Davidson, CL; Feilzer, AJ (1997): Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer based restoratives. *J Dent* 25 (6), S. 435–440
- 50 Davis, WB; Winter, PJ (1980): The effect of abrasion on enamel and dentine and exposure to dietary acid. *Br Dent J* 148 (11-12), S. 253–256
- 51 Demirci, M; Hiller, K-A; Bosl, C; Galler, K; Schmalz, G; Schweikl, H (2008): The induction of oxidative stress, cytotoxicity, and genotoxicity by dental adhesives. *Dent Mater* 24 (3), S. 362–371
- 52 Eccles, JD (1979): Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosthet Dent* 42 (6), S. 649–653
- 53 Eick, JD; Kotha, SP; Chappelow, CC; Kilway, KV; Giese, GJ; Glaros, AG; Pinzino, CS (2007): Properties of silorane-based dental resins and composites containing a stress-reducing monomer. *Dent Mater* 23 (8), S. 1011–1017
- 54 Eisenburger, M; Shellis, RP; Addy, M (2003): Comparative study of wear of enamel induced by alternating and simultaneous combinations of abrasion and erosion in vitro. *Caries Res* 37 (6), S. 450–455
- 55 Eli, I; Bar-Tal, Y; Fuss, Z; Silberg, A (1997): Effect of intended treatment on anxiety and on reaction to electric pulp stimulation in dental patients. *J Endod* 23 (11), S. 694–697
- 56 Erickson, RL; Barkmeier, WW; Kimmes, NS (2009): Bond strength of self-etch adhesives to pre-etched enamel. *Dent Mater* 25 (10), S. 1187–1194

- 57 Ermis, RB; Landuyt, KL; Cardoso, MV; Munck, J de; van Meerbeek, B; Peumans, M (2012): Clinical effectiveness of a one-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesions at 2 years. *Clin Oral Investig* 16 (3), S. 889–897
- 58 Ermis, RB; Munck, J de; Cardoso, MV; Coutinho, E; Van Landuyt, KL; Poitevin, A et al. (2007): Bonding to ground versus unground enamel in fluorosed teeth. *Dent Mater* 23 (10), S. 1250–1255
- 59 Ermis, RB; Munck, J de; Cardoso, MV; Coutinho, E; Van Landuyt, KL; Poitevin, A et al. (2008): Bond strength of self-etch adhesives to dentin prepared with three different diamond burs. *Dent Mater* 24 (7), S. 978–985
- 60 Ernst, C-P (2010): Die 20 beliebtesten Fehler beim Kleben. *DFZ* 54 (11), S. 66–83
- 61 Ernst, C-P (2010): Update Komposite Teil 1: Eine Einteilung der Kompositmaterialien. *ZMK* 26 (4), S. 198–207
- 62 Ernst, C; Post, M; Willershausen, B (1999): Der Einfluss der Kavitätendesinfektion auf den Haftverbund von Dentinadhäsiven [Abstract]. *DZZ*; Feb 54 (2), S. 124–126
- 63 Estafan, A; Furnari, PC; Goldstein, G; Hittelman, E L (2005): In vivo correlation of noncarious cervical lesions and occlusal wear. *J Prosthet Dent* 93 (3), S. 221–226
- 64 Farina, M; Schemmel, A; Weissmüller, G; Cruz, R; Kachar, B; Bisch, PM (1999): Atomic force microscopy study of tooth surfaces. *J Struct Biol* 125 (1), S. 39–49
- 65 Feilzer, AJ; De Gee, AJ; Davidson, CL (1987): Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent Res* 66 (11), S. 1636–1639
- 66 Ferracane, JL (2008): Placing dental composites - A stressful experience. *Oper Dent* 33 (3), S. 247–257
- 67 Ferracane, JL (2011): Resin composite - State of the art. *Dent Mater* 27 (1), S. 29–38
- 68 Folwaczny, M.; Loher, C.; Mehl, A.; Kunzelmann, KH; Hickel, R (2001): Class V lesions restored with four different tooth-colored materials: 3-year results. *Clin Oral Investig* 5 (1), S. 31–39
- 69 Garberoglio, R; Brännström, M (1976): Scanning electron microscopic investigation of human dentinal tubules. *Arch Oral Biol* 21 (6), S. 355–362
- 70 Gernhardt, C R; Rettig, C; Schaller, H G; Beier, U S (2011): Dentinhypersensibilität (DHS) - eine Übersicht: Teil 2. *Stomatologie* 108 (1-2), S. 15–24
- 71 Grippo, JO (1991): Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 3 (1), S. 14–19
- 72 Grippo, JO (1992): Noncarious cervical lesions: the decision to ignore or restore. *J Esthet Dent* 4, S. 55–64
- 73 Günay, H; Lührs, A-K (2006): Konservative Therapie parodontaler Rezessionen mit Zahnhartsubstanzdefekten mittels zahnfleischfarbener Kompomere - klinisches Vorgehen. *DZZ* 61 (11), S. 586–593
- 74 Hahn, P; Reinhardt, D; Schaller, HG; Hellwig, E (1999): Root lesions in a group of 50-60 year-old Germans related to clinical and social factors. *Clin Oral Investig* 3 (4), S. 168–174
- 75 Haller, B (1992): Aktueller Stand der Komposit-Dentinhaftung. *ZM* 82 (18), S. 86–97
- 76 Hannig, M; Bock, H; Bott, B; Hoth-Hannig, W (2002): Inter-crystallite nanoretention of self-etching adhesives at enamel imaged by transmission electron microscopy. *Eur J Oral Sci* 110 (6), S. 464–470
- 77 Heintze, SD; Ruffieux, C; Rousson, V (2010): Clinical performance of cervical restorations-A meta-analysis. *Dent Mater* 26 (10), S. 993–1000

- 78 Hellwig, E (2007): Einführung in die Zahnerhaltung. 4. Auflage, München: Elsevier, Urban und Fischer
- 79 Henry, MA; Hargreaves, KM (2007): Peripheral mechanisms of odontogenic pain. *Dent Clin North Am* 51 (1), S. 19-44
- 80 Hickel, R; Dasch, W; Janda, R; Tyas, M; Anusavice, K (1998): New direct restorative materials. FDI Commission Project. *Int Dent J* 48 (1), S. 3-16
- 81 Hickel, R; Peschke, A; Tyas, M; Mjör, I; Bayne, S; Peters, M et al. (2010): FDI World Dental Federation: Clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *Clin Oral Investig* 14 (4), S. 349-366
- 82 Hickel, R; Roulet, J-F; Bayne, S; Heintze, SD; Mjör, IA; Peters, M et al. (2007): Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98-FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent* 9 Suppl 1, S. 121-147
- 83 Ichim, I; Schmidlin, P; Li, Q; Kieser, JA; Swain, MV (2007): Restoration of non-carious cervical lesions Part II. Restorative material selection to minimise fracture. *Dent Mater* 23 (12), S. 1562-1569
- 84 Ikeda, I; Otsuki, M; Sadr, A; Nomura, T; Kishikawa, R; Tagami, J (2009): Effect of filler content of flowable composites on resin-cavity interface. *Dent Mater J* 28 (6), S. 679-685
- 85 Ilie, N; Hickel, R (2009): Macro-, micro- and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. *Dent Mater* 25 (6), S. 810-819
- 86 Ilie, N; Hickel, R (2011): Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR™ technology. *Dent Mater* 27 (4), S. 348-355
- 87 Ilie, N; Rencz, A; Hickel, R (2013): Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clin Oral Investig* 17 (1), S. 185-193
- 88 Imazato, S (2003): Antibacterial properties of resin composites and dentin bonding systems. *Dent Mater* 19 (6), S. 449-457
- 89 Imazato, S; Ebi, N; Tarumi, H; Russell, RR; Kaneko, T; Ebisu, S (1999): Bactericidal activity and cytotoxicity of antibacterial monomer MDPB. *Biomaterials* 20 (9), S. 899-903
- 90 Imazato, S; Imai, T; Russell, RR; Torii, M; Ebisu, S (1998): Antibacterial activity of cured dental resin incorporating the antibacterial monomer MDPB and an adhesion-promoting monomer. *J Biomed Mater Res* 39 (4), S. 511-515
- 91 Imazato, S; Kinomoto, Y; Tarumi, H; Ebisu, S; Tay, FR (2003): Antibacterial activity and bonding characteristics of an adhesive resin containing antibacterial monomer MDPB. *Dent Mater* 19 (4), S. 313-319
- 92 Imazato, S; Kuramoto, A; Takahashi, Y; Ebisu, S; Peters, MC (2006): In vitro antibacterial effects of the dentin primer of Clearfil Protect Bond. *Dent Mater* 22 (6), S. 527-532
- 93 Imazato, S; Tarumi, H; Ebi, N; Ebisu, S (2000): Cytotoxic effects of composite restorations employing self-etching primers or experimental antibacterial primers. *J Dent* 28 (1), S. 61-67
- 94 Imazato, S; Tay, FR; Kaneshiro, AV; Takahashi, Y; Ebisu, S (2007): An in vivo evaluation of bonding ability of comprehensive antibacterial adhesive system incorporating MDPB. *Dent Mater* 23 (2), S. 170-176
- 95 Imfeld, T (1996): Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* 104, S. 151-155

- 96 Irie, M; Hatanaka, K; Suzuki, K; Watts, D C (2006): Immediate versus water-storage performance of Class V flowable composite restoratives. *Dent Mater* 22 (9), S. 875–883
- 97 Jaeggi, T; Lussi, A (1999): Toothbrush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: an in situ study. *Caries Res.* 33 (6), S. 455–461
- 98 Jaeggi, T; Lussi, A (2006): Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci* 20, S. 44–65
- 99 Jin, X; Bertrand, S; Hammesfahr, P (2009): New radically polymerizable resins with remarkably low curing stress. *J Dent Res Abstract No. 1651 (IADR)*
- 100 Karakaya, S; Unlu, N; Say, EC; Ozer, F; Soyman, M; Tagami, J (2008): Bond strengths of three different dentin adhesive systems to sclerotic dentin. *Dent Mater* 27 (3), S. 471–479
- 101 Karaman, E; Yazici, AR; Ozgunaltay, G; Dayangac, B (2012): Clinical evaluation of a nanohybrid and a flowable resin composite in non-carious cervical lesions: 24-month results. *J Adhes Dent* 14 (5), S. 485–492
- 102 Kickelbick, G (2005): Nanokomposite: anorganisch + organisch: Homogen und doch so heterogen. *Chemie in unserer Zeit* 39 (1), S. 46–53
- 103 Koibuchi, H; Yasuda, N; Nakabayashi, N (2001): Bonding to dentin with a self-etching primer: the effect of smear layers. *Dent Mater* 17 (2), S. 122–126
- 104 Koulaouzidou, EA; Helvatjoglu-Antoniades, M; Palaghias, G; Karanika-Kouma, A; Antoniades, D (2008): Cytotoxicity evaluation of an antibacterial dentin adhesive system on established cell lines. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater* 84 (1), S. 271–276
- 105 Krifka, S; Federlin, M; Hiller, K; Schmalz, G (2012): Microleakage of silorane- and methacrylate-based class V composite restorations. *Clin Oral Investig* 16 (4), S. 1117–1124
- 106 Krishkadatta, J (2010): Clinical effectiveness of contemporary dentin bonding agents. *J Conserv Dent* 13 (4), S. 173–183
- 107 Krueger-Janson, U (2009): Komposit ermöglicht kreative Behandlungsstrategien. *Swiss Dental Community* 2 (5), S. 46–59
- 108 Kubo, S; Kawasaki, K; Yokota, H; Hayashi, Y (2006): Five-year clinical evaluation of two adhesive systems in non-carious cervical lesions. *J Dent* 34 (2), S. 97–105
- 109 Kubo, S; Yokota, H; Yokota, H; Hayashi, Y (2004): Microleakage of cervical cavities restored with flowable composites. *Am J Dent* 17 (1), S. 33–37
- 110 Kubo, S; Yokota, H; Yokota, H; Hayashi, Y (2009): Two-year clinical evaluation of one-step self-etch systems in non-carious cervical lesions. *J Dent* 37 (2), S. 149–155
- 111 Kubo, S; Yokota, H; Yokota, H; Hayashi, Y (2010): Three-year clinical evaluation of a flowable and a hybrid resin composite in non-carious cervical lesions. *J Dent* 38 (3), S. 191–200
- 112 Kubo, S; Yokota, H; Yokota, H; Hayashi, Y (2013): Challenges to the clinical placement and evaluation of adhesively-bonded, cervical composite restorations. *Dent Mater* 29 (1), S. 10–27
- 113 Kwong, SM; Cheung, GS; Kei, LH; Itthagarun, A; Smales, RJ; Tay, FR; Pashley, DH (2002): Microtensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater* 18 (5), S. 359–369
- 114 Labella, R; Lambrechts, P; van Meerbeek, B; Vanherle, G (1999): Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater* 15 (2), S. 128–137
- 115 Lafuente, D (2012): SEM analysis of hybrid layer and bonding interface after chlorhexidine use. *Oper Dent* 37 (2), S. 172–180

- 116 Lee, I; Min, S; Kim, S; Ferracane, J (2010): Slumping tendency and rheological properties of flowable composites. *Dent Mater* 26 (5), S. 443–448
- 117 Lee, I; Son, H; Um, C (2003): Rheologic properties of flowable, conventional hybrid, and condensable composite resins. *Dent Mater* 19 (4), S. 298–307
- 118 Lee, WC; Eakle, WS (1984): Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *J Prosthet Dent* 52 (3), S. 374–380
- 119 Levitch, LC; Bader, JD; Shugars, DA; Heymann, HO (1994): Non-carious cervical lesions. *J Dent* 22 (4), S. 195–207
- 120 Litonjua, LA; Andreana, S; Bush, PJ; Tobias, TS; Cohen, RE (2003): Noncarious cervical lesions and abfractions: a re-evaluation. *J Am Dent Assoc* 134 (7), S. 845–850
- 121 Loguercio, AD; Mânicá, D; Ferneda, F; Zander-Grande, C; Amaral, R; Stanislawczuk, R et al. (2010): A randomized clinical evaluation of a one- and two-step self-etch adhesive over 24 months. *Oper Dent* 35 (3), S. 265–272
- 122 Lu, H; Trujillo-Lemon, M; Ge, J; Stansbury, J W (2010): Dental resins based on dimer acid dimethacrylates: a route to high conversion with low polymerization shrinkage. *Compend Contin Educ Dent* 31 Spec No 2, S. 1–4
- 123 Lussi, A; Jaeggi, T; Gerber, C; Megert, B (2004): Effect of amine/sodium fluoride rinsing on toothbrush abrasion of softened enamel in situ. *Caries Res* 38 (6), S. 567–571
- 124 Lussi, A; Schaffner, M (2000): Progression of and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over a 6-year period. *Caries Res* 34 (2), S. 182–187
- 125 Lussi, A; Schaffner, M; Jaeggi, T; Grüninger, A (2005): Erosionen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 115 (10), S. 917–935
- 126 Lutz, F; Phillips, R W (1983): A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent* 50 (4), S. 480–488
- 127 Mahn, E (2011): Klinische Kriterien für die erfolgreiche Komposit-Aushärtung. *ZM* 101 (4 A), S. 410–419
- 128 Manhart, J (2002): Versorgung von Klasse-V-Defekten. *ZWR*, S. 682–688
- 129 Manhart, J; Hickel, R (2014): Bulk Fill-Komposite. Neuartige Einsatztechnik von Kompositen im Seitenzahnberich. *Swiss Dent J* 124 (1), S. 19–37
- 130 Marchesi, G; Breschi, L; Antoniolli, F; Di Lenarda, R; Ferracane, J; Cadenaro, M (2010): Contraction stress of low-shrinkage composite materials assessed with different testing systems. *Dent Mater* 26 (10), S. 947–953
- 131 Markowitz, K; Pashley, DH (2008): Discovering new treatments for sensitive teeth: the long path from biology to therapy. *J Oral Rehabil* 35 (4), S. 300–315
- 132 Mena-Serrano, A; Kose, C; De Paula, EA et al. (2013): A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent* 25 (1), S. 55–69
- 133 Menghini G; Steiner M; Helfenstein U et al. (2002): Zahngesundheit von Erwachsenen im Kanton Zürich. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 112(7), S. 708–717
- 134 Mine, A; Munck, J de; Vivan Cardoso, M; Van Landuyt, KL; Poitevin, A; Kuboki, T et al. (2010): Enamel-smear compromises bonding by mild self-etch adhesives. *J Dent Res* 89 (12), S. 1505–1509

- 135 Mitra, SB; Wu, D; Holmes, BN (2003): An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 134 (10), S. 1382–1390
- 136 Miyazaki, M; Hinoura, K; Onose, H; Moore, BK (1991): Effect of filler content of light-cured composites on bond strength to bovine dentine. *J Dent* 19 (5), S. 301–303
- 137 Moher, D; Hopewell, S; Schulz, KF; Montori, V; Gøtzsche, PC; Devereux, PJ et al. (2010): CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol* 63 (8), S. e1-e37
- 138 Moosavi, H; Kimyai, S; Forghani, M; Khodadadi, R (2013): The clinical effectiveness of various adhesive systems: an 18-month evaluation. *Oper Dent* 38 (2), S. 134–141
- 139 Moszner, N; Salz, U; Zimmermann, J (2005): Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: a systematic review. *Dent Mater* 21 (10), S. 895–910
- 140 Munck, J de; Shirai, K; Yoshida, Y et al. (2006): Effect of water storage on the bonding effectiveness of 6 adhesives to Class I cavity dentin. *Oper Dent* 31 (4), S. 456–465
- 141 Munck, J de; van Landuyt, KL; Peumans, M; Poitevin, A; Lambrechts, P; Braem, M; van Meerbeek, B (2005): A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 84 (2), S. 118–132
- 142 Munechika, T; Suzuki, K; Nishiyama, M; Ohashi, M; Horie, K (1984): A comparison of the tensile bond strengths of composite resins to longitudinal and transverse sections of enamel prisms in human teeth. *J Dent Res* 63 (8), S. 1079–1082
- 143 Nascimento, MM; Gordan, V; Qvist, V; Bader, JD; Rindal, DB; Williams, OD et al. (2011): Restoration of noncarious tooth defects by dentists in the dental practice-based research network. *J Am Dent Assoc* 142 (12), S. 1368–1375
- 144 Nishiyama, N; Suzuki, K; Yoshida, H; Teshima, H; Nemoto, K (2004): Hydrolytic stability of methacrylamide in acidic aqueous solution. *Biomaterials* 25 (6), S. 965–969
- 145 Ozel, E; Say, EC; Yurdaguvenc, H; Soyman, M (2010): One-year clinical evaluation of a two-step self-etch adhesive with and without additional enamel etching technique in cervical lesions. *Australian Dental Journal* 55 (2), S. 156–161
- 146 Ozgünaltay, G; Yazici, AR; Görücü, J (2003): Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth-coloured restoratives. *J Oral Rehabil* 30 (2), S. 218–224
- 147 Pashley, DH; Carvalho, RM (1997): Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent* 25 (5), S. 355–372
- 148 Pashley, DH; Tay, FR; Breschi, L; Tjäderhane, L; Carvalho, RM; Carrilho, M; Tezvergil-Mutluay, A (2011): State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 27 (1), S. 1–16
- 149 Pecie, R; Krejci, I; García-Godoy, F; Bortolotto, T (2011): Noncarious cervical lesions (NCCL)- a clinical concept based on the literature review. Part 2: restoration. *Am J Dent* 24 (3), S. 183–192
- 150 Perdigão, J; Frankenberger, R; Rosa, B.T; Breschi, L (2000): New trends in dentin/enamel adhesion. *Am J Dent* 13 (Spec No), S. 25D-30D
- 151 Perdigão, J; Geraldeli, S; Hodges, JS (2003): Total-etch versus self-etch adhesive: effect on postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc* 134 (12), S. 1621–1629
- 152 Perdigão, J; Kose, C; Mena-Serrano, AP et al. (2014): A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent* 39 (2), S. 113–127
- 153 Peumans, M; De Munck, J de; van Landuyt, KL; Lambrechts, P; van Meerbeek, B (2007): Five-year clinical effectiveness of a two-step self-etching adhesive. *J Adhes Dent* 9 (1), S. 7–10

- 154 Peumans, M; Kanumilli, P; De Munck, J; van Landuyt, KL; Lambrechts, P; van Meerbeek, B (2005): Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 21 (9), S. 864–881
- 155 Peumans, M; Munck, J de; Van Landuyt, KL; Poitevin, A; Lambrechts, P; van Meerbeek, B (2010): Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 26 (12), S. 1176–1184
- 156 Peutzfeldt, A (1997): Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 105 (2), S. 97–116
- 157 Pittler, M; Blümle, A; Meerpohl, J; Antes, G (2011): CONSORT 2010: Aktualisierte Leitlinie für Berichte randomisierter Studien im Parallelgruppen-Design. *Dtsch med Wochenschr* 136 (08), S. e20-e23
- 158 Piva, F; Coelho-Souza, FH (2009): A deciduous teeth composite restoration clinica trial, using two methods. *J Dent Res Abstract No.* 3241 (IADR)
- 159 Poitevin, A; Munck, J de; van Ende, A et al. (2013): Bonding effectiveness of self-adhesive composites to dentin and enamel. *Dent Mater* 29 (2), S. 221–230
- 160 Powers, JM; Finger, WJ; Xie, J (1995): Bonding of composite resin to contaminated human enamel and dentin. *J Prosthodont* 4 (1), S. 28–32
- 161 Puckett, AD; Fitchie, JG; Kirk, PC; Gamblin, J (2007): Direct composite restorative materials. *Dent Clin North Am* 51 (3), S. 659–675
- 162 Rees, JS (1998): The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions: a finite element study. *Eur J Oral Sci* 106 (6), S. 1028–1032
- 163 Rees, JS (2006): The biomechanics of abfraction. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: J Engineering in Medicine* 220 (1), S. 69–80
- 164 Rees, JS; Hammadeh, M (2004): Undermining of enamel as a mechanism of abfraction lesion formation: a finite element study. *Eur J Oral Sci* 112 (4), S. 347–352
- 165 Ritter, AV; Swift, EJ; Heymann, HO; Sturdevant, JR; Wilder, AD (2009): An eight-year clinical evaluation of filled and unfilled one-bottle dental adhesives. *J Am Dent Assoc* 140 (1), S. 28-37
- 166 Rullmann, I; Schattenberg, A; Marx, M; Willershausen, B; Ernst, C-P (2012): Spannungsoptische Messungen der Polymerisationsschrumpfungskraft schrumpfungsreduzierter Komposite. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 122 (4), S. 300–304
- 167 Rupp, NW (1979): Clinical placement and performance of composite resin restorations. *J Dent Res* 58 (5), S. 1551–1557
- 168 Ruyter, IE; Oysaed, H (1987): Composites for use in posterior teeth: composition and conversion. *J Biomed Mater Res* 21 (1), S. 11–23
- 169 Rzanny, A; Göbel, R; Küpper, H (2010): Ein methacrylatfreies Seitenzahnkomposit im werkstoffkundlichen Vergleich mit Nano-, Nanohybrid- und Hybridkompositen. *ZWR* 119 (09), S. 406–414
- 170 Sälzer, S; Graetz, C; Dörfer, C (2012): Freiliegende und hypersensible Zahnhäuse: Was kann wie gelöst werden? *ZMK* 28 (12), S. 824–834
- 171 Santamaria, MP; Suaid, FF; Casati, MZ; Nociti, FH; Sallum, AW; Sallum, EA (2008): Coronally positioned flap plus resin-modified glassionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesions: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 79 (4), S. 621–628

- 172 Santiago, SL; Passos, VF; Vieira, AH; Navarro, MF de; Lauris, JR; Franco, EB (2010): Two-year clinical evaluation of resinous restorative systems in non-carious cervical lesions. *Braz Dent J* 21 (3), S. 229–234
- 173 Sarr, M; Kane, AW; Vreven, J; Mine, A; Van Landuyt, KL; Peumans, M et al. (2010): Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. *Oper Dent* 35 (1), S. 94–104
- 174 Sartori, N; Peruchi, LD; Guimarães, JC; Silva, SB; Monteiro, S; Baratieri, LN; Belli, R (2013): Clinical effectiveness of a hydrophobic coating used in conjunction with a one-step self-etch adhesive: an 18-month evaluation. *Oper Dent* 38 (3), S. 249–257
- 175 Sartori, N; Stolf, SC; Silva, SB; Lopes, GC; Carrilho, M (2013): Influence of chlorhexidine digluconate on the clinical performance of adhesive restorations: A 3-year follow-up. *J Dent* - 2147; S. 1-8
- 176 Sixer, UP; Mühlmann, HR (1975): Motivation und Aufklärung. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 85 (9), S. 905–919
- 177 Scheutzel, P (1996): Etiology of dental erosion - intrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 104 2 (Pt 2), S. 178–190
- 178 Schlueter, N; Klimek, J; Ganss, C (2013): Randomised in situ study on the efficacy of a tin/chitosan toothpaste on erosive-abrasive enamel loss. *Caries Res* 47 (6), S. 574–581
- 179 Schlüter, N; Ganß, C; Klimek, J; Zeeck, A (2006): Zahnhartsubstanzschäden bei Essstörungen. Diagnostik, Prävention und Therapie. *Psychotherapeut* 6 (51), S. 465–474
- 180 Schmalz, G; Ergücü, Z; Hiller, K-H (2004): Effect of dentin on the antibacterial activity of dentin Bonding agents. *J Endod* 30 (5), S. 352–358
- 181 Schmidt, C; Ilie, N (2012): The mechanical stability of nano-hybrid composites with new methacrylate monomers for matrix compositions. *Dent Mater* 28 (2), S. 152–159
- 182 Senna, P; Del Bel Cury, A; Rösing, C (2012): Non-carious cervical lesions and occlusion: a systematic review of clinical studies. *J Oral Rehabil* 39 (6), S. 450–462
- 183 Shinohara, MS; Yamauti, M; Inoue, G et al. (2006): Evaluation of antibacterial and fluoride-releasing Adhesive system on dentin-microtensile bond strength and acid-base challenge. *Dent Mater J* 25 (3), S. 545–552
- 184 Shirai, K; Munck, J de; Yoshida, Y et al. (2005): Effect of cavity configuration and aging on the bonding effectiveness of six adhesives to dentin. *Dent Mater* 21 (2), S. 110–124
- 185 Sigusch, BW; Pflaum, T (2010): Restaurative Deckung von freiliegenden Wurzeloberflächen. *ZWR* 119 (9), S. 426–432
- 186 Smith, WAJ; Marchan, S; Rafeek, RN (2008): The prevalence and severity of non-carious cervical lesions in a group of patients attending a university hospital in Trinidad. *J Oral Rehabil* 35 (2), S. 128–134
- 187 Srirekha, A; Bashetty, K (2013): A comparative analysis of restorative materials used in abfraction lesions in tooth with and without occlusal restoration: Three-dimensional finite element analysis. *J Conserv Dent* 16 (2) S. 157–161
- 188 Städler, P (2007): Dentinhaltmittel. *Stomatologie* 104 (4), S. 101–109
- 189 Standbury, JW; Bowman, CN; Trujillo, M: Dimer acid-derived dimethacrylates and use in dental restorative compositions. Veröffentlichungs-Nr: United States Patent US 2008/0318188A1
- 190 Swift, E J (2005): Ask the experts: Nanocomposites. *J Esthet Dent* 17 (1), S. 3/4

- 191 Tachibana, A; Castanho, G M; Vieira, S N; Matos, A B (2011): Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching adhesive to dental tissues. [Abstract] *J Adhes Dent* 13 (4), S. 349–358
- 192 Takehara, J; Takano, T; Akhter, R; Morita, M (2008): Correlations of noncarious cervical lesions and occlusal factors determined by using pressure-detecting sheet. *J Dent* 36 (10), S. 774–779
- 193 Tay, FR; Gwinnett, JA; Wei, SH (1998): Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. *J Dent* 26 (2), S. 147–156
- 194 Tay, FR; Hashimoto, M; Pashley, DH et al. (2003): Aging affects two modes of nanoleakage expression in bonded dentin. *J Dent Res* 82 (7), S. 537–541
- 195 Tay, FR; King, NM; Chan, KM; Pashley, DH (2002): How can nanoleakage occur in self-etching adhesive systems that demineralize and infiltrate simultaneously? *J Adhes Dent* 4 (4), S. 255–269
- 196 Tay, FR; Pashley, DH (2004): Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. *J Dent* 32 (3), S. 173–196
- 197 Tay, FR; Pashley, DH; Suh, B; Carvalho, R; Miller, M (2004): Single-step, self-etch adhesives behave as permeable membranes after polymerization. Part I. Bond strength and morphologic evidence. *Am J Dent* 17 (4), S. 271–278
- 198 Taylor, MJ; Lynch, E (1992): Microleakage. *J Dent* 20 (1), S. 3–10
- 199 Tolle, A; von Hinckeldey, J; Schlueter, N; Ganß, C (2012): Säurebedingte Zahnschäden und psychogene Essstörungen. *DFZ* 6, S. 78–88.
- 200 Tosches, NA; Salvi, GE (2009): Methoden der gingivalen Retraktion. Eine Literaturübersicht. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 119 (2), S. 121–129
- 201 Trujillo-Lemon, M; Ge, J; Lu, H; Tanaka, J; Stansbury, J W (2006): Dimethacrylate derivatives of dimer acid. *J Polym Sci A Polym Chem* 44 (12), S. 3921–3929
- 202 Türkün, L S (2005): The clinical performance of one- and two-step self-etching adhesive systems at one year. *J Am Dent Assoc* 136 (5), S. 656–64
- 203 Türkün, LS; Celik, EU (2008): Noncarious class V lesions restored with a polyacid modified resin composite and a nanocomposite: a two-year clinical trial. *J Adhes Dent* 10 (5), S. 399–405
- 204 Unemori, M; Matsuya, Y; Akashi, A; Goto, Y; Akamine, A (2004): Self-etching adhesives and postoperative sensitivity. *Am J Dent* 17 (3), S. 191–195
- 205 van Dijken, JW (2000): Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-carious lesions. *Dent Mater* 16 (4), S. 285–291
- 206 van Dijken, JW (2013): A randomized controlled 5-year prospective study of two HEMA-free adhesives, a 1-step self etching and a 3-step etch-and-rinse, in non-carious cervical lesions. *Dent Mater* 29 (11), S. e271–e280
- 207 van Dijken, J W; Pallesen, U (2008): Long-term dentin retention of etch-and-rinse and self-etch adhesives and a resin-modified glass ionomer cement in non-carious cervical lesions. *Dent Mater* 24 (7), S. 915–922
- 208 van Dijken, JW; Pallesen, U (2012): A 7-year randomized prospective study of a one-step self-etching adhesive in non-carious cervical lesions. The effect of curing modes and restorative material. *J Dent* 40 (12), S. 1060–1067
- 209 van Dijken, JW; Sunnegårdh-Grönberg, K; Lindberg, A (2007): Clinical long-term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in non-carious cervical lesions. *Dent Mater* 23 (9), S. 1101–1107

- 210 Van Landuyt, KL; Kanumilli, P; Munck, J de; Peumans, M; Lambrechts, P; van Meerbeek, B (2006): Bond strength of a mild self-etch adhesive with and without prior acid-etching. *J Dent* 34 (1), S. 77–85
- 211 Van Landuyt, KL; Munck, J de; Snaauwaert, J; Coutinho, E; Poitevin, A.; Yoshida, Y. et al. (2005): Monomer-solvent phase separation in one-step self-etch adhesives. *J Dent Res* 84 (2), S. 183–188
- 212 Van Landuyt, KL; Peumans, M; De Munck, J de; Cardoso, MV; Ermis, RB; van Meerbeek, B (2011): Three-year clinical performance of a HEMA-free one-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesions. *Eur J Oral Sci* 119 (6), S. 511–516
- 213 Van Landuyt, KL; Peumans, M; Fieuws, S; Munck, J de; Cardoso, MV; Ermis, RB et al. (2008): A randomized controlled clinical trial of a HEMA-free all-in-one adhesive in non-carious cervical lesions at 1 year. *J Dent* 36 (10), S. 847–855
- 214 Van Landuyt, KL; Snaauwaert, J; Munck, J de; Coutinho, E; Poitevin, A; Yoshida, Y et al. (2007): Origin of interfacial droplets with one-step adhesives. *J Dent Res* 86 (8), S. 739–744
- 215 van Meerbeek, B; Braem, M; Lambrechts, P; Vanherle, G (1994): Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine. *J Dent* 22 (3), S. 141–146
- 216 van Meerbeek, B; Munck, J de; Yoshida, Y; Inoue, S; Vargas, M; Vijay, P et al. (2003): Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 28 (3), S. 215–235
- 217 van Meerbeek, B; Perdigão, J; Lambrechts, P; Vanherle, G (1998): The clinical performance of adhesives. *J Dent* 26 (1), S. 1–20
- 218 van Meerbeek, B; Peumans, M; Poitevin, A; Mine, A; van Ende, A; Neves, A; Munck, J de (2010): Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater* 26 (2), S. e100–e121
- 219 van Meerbeek, B; van Landuyt, K; Munck, J de; Hashimoto, M; Peumans, M; Lambrechts, P et al. (2005): Technique-sensitivity of contemporary adhesives. *Dent Mater* 24 (1), S. 1–13
- 220 van Meerbeek, B; Yoshihara, K; Yoshida, Y; Mine, A; Munck, J de; Van Landuyt, KL (2011): State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* 27 (1), S. 17–28
- 221 Vanherle, G; Verschueren, M; Lambrechts, P; Braem, M (1986): Clinical investigation of dental adhesive systems. Part I: an in vivo study. *J Prosthet Dent* 55 (2), S. 157–163
- 222 Van't Spijker, A; Rodriguez, JM; Kreulen, CM; Bronkhorst, EM; Bartlett, DW; Creugers, NH (2009): Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont* 22 (1), S. 35–42
- 223 Vichi, A; Goracci, C; Ferrari, M (2011): Clinical study of the self-adhering flowable composite resin Vertise Flow in class I restorations: six-month follow-up. *International Dentistry SA* 12 (1), S. 14–23
- 224 Waidyasekera, K; Nikaido, T; Weerasinghe, DS; Ichinose, S; Tagami, J (2009): Reinforcement of dentin in self-etch adhesive technology: a new concept. *J Dent* 37 (8), S. 604–609
- 225 Wang, XJ; Milner, TE; de Boer, JF; Zhang, Y; Pashley, DH; Nelson, JS (1999): Characterization of dentin and enamel by use of optical coherence tomography. *Appl Opt* 38 (10), S. 2092–2096
- 226 Wei, Y; Silikas, N; Zhang, Z; Watts, DC (2013): The relationship between cyclic hygroscopic dimensional changes and water sorption/desorption of self-adhering and new resin-matrix composites. *Dent Mater* 29 (9), S. e218–e226
- 227 Weinmann, W; Thalacker, C; Guggenberger, R (2005): Siloranes in dental composites. *Dent Mater* 21 (1), S. 68–74

- 228 Wood, I; Jawad, Z; Paisley, C; Brunton, P (2008): Non-carious cervical tooth surface loss: a literature review. *J Dent* 36 (10), S. 759–766
- 229 Worni, A; Schaller, B; Büttner, M; Thoren, H; Iizuka, T (2010): Ausgedehntes mediastinales Emphysem nach konservierender zahnärztlicher Behandlung. Ein Fallbericht. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 120 (3), S. 231-234
- 230 Yoshida, Y; Nagakane, K; Fukuda, R; Nakayama, Y; Okazaki, M; Shintani, H et al. (2004): Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 83 (6), S. 454–458
- 231 Yoshioka, M; Yoshida, Y; Inoue, S; Lambrechts, P; Vanherle, G; Nomura, Y et al. (2002): Adhesion/decalcification mechanisms of acid interactions with human hard tissues. *J Biomed Mater Res* 59 (1), S. 56–62
- 232 Zander-Grande, C; Amaral, RC; Loguercio, AD; Barroso, LP; Reis, A (2014): Clinical performance of one-step self-etch adhesives applied actively in cervical lesions: 24-month clinical trial. *Oper Dent* 39 (3), S. 228–238
- 233 Zhou, J Tan, J; Yang, X; Cheng, C; Wang, X; Chen, L (2010): Effect of chlorhexidine application in a self-etching adhesive on the immediate resin-dentin bond strength. *J Adhes Dent* 12 (1), S. 27–31
- 234 Zipkin, I; Mc Clure, F J (1948): Salivary citrate and dental erosion. *J Dent Res* 28 (6), S. 613-626

11 Danksagung

Herrn Prof. Dr. G. Schmalz danke ich ganz herzlich für die Möglichkeit, diese klinische Studie in Zusammenarbeit mit der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Regensburg durchzuführen und für seine großzügige Unterstützung bei der Entstehung dieser Arbeit.

Für die Übernahme der Betreuung und Ihre stets hervorragende Beratung bei der Durchführung der klinischen Studie gebührt Frau PD Dr. M. Federlin mein ausdrücklicher Dank.

Herrn Dr. rer. nat. K.-A. Hiller bin ich für seine ständige Hilfsbereitschaft bei allen auftretenden Problemen, für die statistische Auswertung der Untersuchungen und die wertvollen Anregungen zu großem Dank verpflichtet.

Ein herzliches Dankeschön ist auch an das gesamte Team der Zahnarztpraxis Dr. Weigert & Kollegen gerichtet, insbesondere an Herrn Dr. S. Weigert für seine Geduld und Unterstützung. Meinen jederzeit einsatzbereiten Kollegen Herrn Dr. M. Medlhammer und Herrn Dr. C. Miess sowie meiner ehemaligen Kollegin Frau Dr. J. Kremzow-Stangl danke ich für ihr großes Engagement bei den klinischen Nachuntersuchungen.

Den Patienten danke ich für ihre Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen. Ohne ihre Geduld und Bereitschaft zu „außerplanmäßigen“ Zahnarztbesuchen wäre diese Studie nicht möglich gewesen.

Den Firmen Septodont, 3M ESPE und Kuraray gilt mein Dank für die Bereitstellung der für die Studie benötigten Materialien.

Bei allen, die mir mit Rat und Tat während des Entstehens dieser Arbeit zur Seite standen, insbesondere bei meiner Familie, bedanke ich mich herzlichst.

12 Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Sabine Uta May
Geburtsort: Leipzig
Geburtsdatum: 28.05.1964
Familie: verheiratet, drei Kinder

Schulbildung

1970 - 1978 Allgemeinbildende Herder-Oberschule in Leipzig
1978 - 1982 Erweiterte Oberschule „Georgi Dimitroff“ in Leipzig
1982 Abitur

Berufsausbildung

1982 - 1985 Medizinische Fachschule der Universität Leipzig
1985 Fachschulabschluss, Staatliche Berufserlaubnis als Zahntechnikerin

Studium

1988 - 1994 Studium der Zahnmedizin an der Universität Leipzig
mit einjähriger Unterbrechung wegen Kindererziehungszeit
30.09.1994 Erlangung der Zahnärztlichen Approbation

Berufliche Tätigkeit

1985 - 1987 Zahntechnikerin im zahntechnischen Labor der Universitätszahnklinik Leipzig
1995 - 1997 Vorbereitungsassistentin in der Zahnarztpraxis Dr. Weigert in Amberg
seit 1998 Selbstständige Berufsausübung als Zahnärztin in der Gemeinschaftspraxis Dr. Weigert & Kollegen
seit 2002 Lehrtätigkeit an der Staatlichen Berufsschule Amberg

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR ZAHNERHALTUNG UND PARODONTOLOGIE
DIREKTOR: PROF. DR. W. BUCHALLA
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**KLINISCHE ANWENDUNGSBEOBACHTUNG VON ZAHNHALSRESTAURATIONEN
AUS EINEM KONVENTIONELLEN UND EINEM AUF EINER DIMER-SÄURE-
TECHNOLOGIE BASIERENDEN FLIEßFÄHIGEN METHACRYLATKOMPOSIT**

TABELLARISCHER ANHANG

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Sabine May

2015

INHALTSVERZEICHNIS Tabellarischer Anhang

		Tab.-Nr.	Seite
1	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 6-Monatsrecall	19-96	1
1.1	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15	19-50	1
1.2	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz	51-82	17
1.3	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten	83/84	33
1.4	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten für Befestigungsverlust und Rezession	85-96	34
2	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 12-Monatsrecall	97-174	42
2.1	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15	97-128	42
2.2	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz	129-160	59
2.3	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten	161/162	74
2.4	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten für Befestigungsverlust und Rezession	163-174	75
3	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 18-Monatsrecall Seite	175-252	83
3.1	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15	175-206	83
3.2	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz	207-238	99
3.3	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten	239/240	115
3.4	Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten für Befestigungsverlust und Rezession	241-252	116

Tabellarischer Anhang

1. Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 6-Monats-Recall

1.1 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15

A1-BL * A1-6m

Material				A1-6m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A1-BL	1-exce	Anzahl	26	6	32
			% innerhalb von A1-BL	81,2%	18,8%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	86,7%	31,6%	65,3%
		2-good	Anzahl	4	13	17
			% innerhalb von A1-BL	23,5%	76,5%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	13,3%	68,4%	34,7%
	Gesamt		Anzahl	30	19	49
			% innerhalb von A1-BL	61,2%	38,8%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A1-BL	1-exce	Anzahl	25	5	30
			% innerhalb von A1-BL	83,3%	16,7%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	75,8%	31,2%	61,2%
		2-good	Anzahl	8	11	19
			% innerhalb von A1-BL	42,1%	57,9%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	24,2%	68,8%	38,8%
	Gesamt		Anzahl	33	16	49
			% innerhalb von A1-BL	67,3%	32,7%	100,0%
			% innerhalb von A1-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.19: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	15,581 ^a	1	,000		
	Kontinuitätskorrektur ^b	13,244	1	,000		
	Likelihood-Quotient	16,003	1	,000		
	Exakter Test nach Fisher				,000	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	15,263	1	,000		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	8,991 ^c	1	,003		
	Kontinuitätskorrektur ^b	7,214	1	,007		
	Likelihood-Quotient	9,008	1	,003		
	Exakter Test nach Fisher				,005	,004
	Zusammenhang linear-mit-linear	8,808	1	,003		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,59.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,20.

Tab.20: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

2a-BL * A2a-6m

Material				A2a-6m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A2a-BL	1-exce	Anzahl	47	1	48
			% innerhalb von A2a-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
		% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
		% innerhalb von A2a-6m	2,1%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von A2a-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2a-BL	1-exce	Anzahl	46	2	48
			% innerhalb von A2a-BL	95,8%	4,2%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
		% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
		% innerhalb von A2a-6m	2,1%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	47	2	49
			% innerhalb von A2a-BL	95,9%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.21: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^c	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.22: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL * A2b(g)-6m

Material				A2b(g)-6m		Gesamt
FS	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	45	3	Gesamt
			% innerhalb von A2b(g)-BL	93,8%	6,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	97,8%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	2,2%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	46	3	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	93,9%	6,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	45	3	48
			% innerhalb von A2b(g)-BL	93,8%	6,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	97,8%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	2,2%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	46	3	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	93,9%	6,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.23: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,067 ^a	1	,796		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,128	1	,721		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,939
	Zusammenhang linear-mit-linear	,065	1	,798		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,067 ^a	1	,796		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,128	1	,721		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,939
	Zusammenhang linear-mit-linear	,065	1	,798		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.24: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL * A2b(S)-6m

Material				A2b(S)-6m		Gesamt
FS	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	95,9%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	47	2	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL	95,9%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-6m	100,0%	100,0%	100,0%
	A2b(S)-BL	2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(S)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-6m	2,1%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.25: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^b	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL eine Konstante ist

b. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.26: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(D)-BL * A2b(D)-6m

Material				A2b(D)-6m		Gesamt
FS	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	46	2	Gesamt
			% innerhalb von A2b(D)-BL	95,8%	4,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	97,9%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	2,1%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	47	2	49
			% innerhalb von A2b(D)-BL	95,9%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	46	2	48
			% innerhalb von A2b(D)-BL	95,8%	4,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	97,9%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	2,1%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	47	2	49
			% innerhalb von A2b(D)-BL	95,9%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.27: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^a	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^a	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.28: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A4-BL * A4-6m

Material				A4-6m	Gesamt
				1-exce	
FS	A4-BL	1-exce	Anzahl	47	47
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	95,9%	95,9%
	2-good	Anzahl	2	2	
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	4,1%	4,1%
	Gesamt	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	100,0%	100,0%
ND	A4-BL	1-exce	Anzahl	47	47
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	95,9%	95,9%
	2-good	Anzahl	2	2	
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	4,1%	4,1%
	Gesamt	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-6m	100,0%	100,0%

Tab.29: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A4-6m eine Konstante ist

Tab.30: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B5-BL * B5-6m

Material				B5-6m	Gesamt	
				1-exce		
FS	B5-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m	100,0%	100,0%	
ND	B5-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m	100,0%	100,0%	

Tab.31: Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL und B5-6m Konstanten sind.

Tab.32: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(g)-BL * B6(g)-6m

Material				B6(g)-6m			Gesamt		
FS	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	1	19	0			
			% innerhalb von B6(g)-BL	5,0%	95,0%	0,0%	100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	16,7%	45,2%	0,0%	40,8%		
	2-good	Anzahl	5	23	1	29			
			% innerhalb von B6(g)-BL	17,2%	79,3%	3,4%	100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	83,3%	54,8%	100,0%	59,2%		
	Gesamt		Anzahl	6	42	1	49		
			% innerhalb von B6(g)-BL	12,2%	85,7%	2,0%	100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
ND	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	6	19		25		
			% innerhalb von B6(g)-BL	24,0%	76,0%		100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	66,7%	47,5%		51,0%		
	2-good	Anzahl	3	21		24			
			% innerhalb von B6(g)-BL	12,5%	87,5%		100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	33,3%	52,5%		49,0%		
	Gesamt		Anzahl	9	40		49		
			% innerhalb von B6(g)-BL	18,4%	81,6%		100,0%		
			% innerhalb von B6(g)-6m	100,0%	100,0%		100,0%		

Tab.33: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	2,478 ^a	2	,290		
	Likelihood-Quotient	3,016	2	,221		
	Zusammenhang linear-mit-linear	,677	1	,411		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	1,080 ^b	1	,299		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,449	1	,503		
	Likelihood-Quotient	1,099	1	,294		
	Exakter Test nach Fisher				,463	,253
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,058	1	,304		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,41.

b. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,41.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.34: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(S)-BL * B6(S)-6m

Material				B6(S)-6m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	B6(S)-BL	1-exce	Anzahl	26	16	42
			% innerhalb von B6(S)-BL	61,9%	38,1%	100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(S)-6m	86,7%	84,2%	85,7%
	Gesamt	Anzahl		4	3	7
		% innerhalb von B6(S)-BL		57,1%	42,9%	100,0%
		% innerhalb von B6(S)-6m		13,3%	15,8%	14,3%
		Anzahl		30	19	49
		% innerhalb von B6(S)-BL		61,2%	38,8%	100,0%
		% innerhalb von B6(S)-6m		100,0%	100,0%	100,0%
ND	B6(S)-BL	1-exce	Anzahl	18	23	41
			% innerhalb von B6(S)-BL	43,9%	56,1%	100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(S)-6m	78,3%	88,5%	83,7%
	Gesamt	Anzahl		5	3	8
		% innerhalb von B6(S)-BL		62,5%	37,5%	100,0%
		% innerhalb von B6(S)-6m		21,7%	11,5%	16,3%
		Anzahl		23	26	49
		% innerhalb von B6(S)-BL		46,9%	53,1%	100,0%
		% innerhalb von B6(S)-6m		100,0%	100,0%	100,0%

Tab.35: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,057 ^a	1	,811		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,057	1	,812		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,561
	Zusammenhang linear-mit-linear	,056	1	,813		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,930 ^c	1	,335		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,333	1	,564		
	Likelihood-Quotient	,933	1	,334		
	Exakter Test nach Fisher				,448	,282
	Zusammenhang linear-mit-linear	,911	1	,340		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,71.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,76.

Tab.36: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(D)-BL * B6(D)-6m

Material				B6(D)-6m			Gesamt	
FS	B6(D)-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good	3-suff		
			% innerhalb von B6(D)-BL	27,3%	72,7%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	60,0%	42,1%	0,0%	44,9%	
	2-good		Anzahl	4	22	1	27	
			% innerhalb von B6(D)-BL	14,8%	81,5%	3,7%	100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	40,0%	57,9%	100,0%	55,1%	
	Gesamt		Anzahl	10	38	1	49	
			% innerhalb von B6(D)-BL	20,4%	77,6%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B6(D)-BL	1-exce	Anzahl	13	19		32	
			% innerhalb von B6(D)-BL	40,6%	59,4%		100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	92,9%	54,3%		65,3%	
	2-good		Anzahl	1	16		17	
			% innerhalb von B6(D)-BL	5,9%	94,1%		100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	7,1%	45,7%		34,7%	
	Gesamt		Anzahl	14	35		49	
			% innerhalb von B6(D)-BL	28,6%	71,4%		100,0%	
			% innerhalb von B6(D)-6m	100,0%	100,0%		100,0%	

Tab.37: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	1,856 ^a	2	,395		
	Likelihood-Quotient	2,229	2	,328		
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,626	1	,202		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	6,566 ^b	1	,010		
	Kontinuitätskorrektur ^c	4,974	1	,026		
	Likelihood-Quotient	7,794	1	,005		
	Exakter Test nach Fisher				,018	,009
	Zusammenhang linear-mit-linear	6,432	1	,011		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,45.

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,86.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.38: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B7-BL * B7-6m

Material				B7-6m		Gesamt	
				1-exce	2-good		
FS	B7-BL	1-exce	Anzahl	46	2	48	
			% innerhalb von B7-BL	95,8%	4,2%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m	97,9%	100,0%	98,0%	
	2-good	Anzahl		1	0	1	
			% innerhalb von B7-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m	2,1%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	47	2	49	
			% innerhalb von B7-BL	95,9%	4,1%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B7-BL	1-exce	Anzahl	49		49	
			% innerhalb von B7-BL	100,0%		100,0%	
			% innerhalb von B7-6m	100,0%		100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49		49	
			% innerhalb von B7-BL	100,0%		100,0%	
			% innerhalb von B7-6m	100,0%		100,0%	

Tab.39: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^a	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^c				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL und B7-6m Konstanten sind.

Tab.40: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B10-BL * B10-6m

Material				B10-6m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	B10-BL	1-exce	Anzahl	48		48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B10-6m	98,0%		98,0%
	2-good	Anzahl		1		1
			% innerhalb von B10-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B10-6m	2,0%		2,0%
	Gesamt		Anzahl	49		49
			% innerhalb von B10-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B10-6m	100,0%		100,0%
ND	B10-BL	1-exce	Anzahl	48	0	48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-6m	100,0%	0,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		0	1	1
			% innerhalb von B10-BL	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-6m	0,0%	100,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von B10-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.41: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	49,000 ^b	1	,000		
	Kontinuitätskorrektur ^c	11,745	1	,001		
	Likelihood-Quotient	9,763	1	,002		
	Exakter Test nach Fisher				,020	,020
	Zusammenhang linear-mit-linear	48,000	1	,000		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-6m eine Konstante ist

b. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.42: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C11-BL * C11-6m

Material				C11-6m		Gesamt	
				1-exce	2-good		
FS	C11-BL	1-exce	Anzahl	39	2	41	
			% innerhalb von C11-BL	95,1%	4,9%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	86,7%	66,7%	85,4%	
		2-good	Anzahl	4	1	5	
			% innerhalb von C11-BL	80,0%	20,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	8,9%	33,3%	10,4%	
		3-suff	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	2,2%	0,0%	2,1%	
		4-unsat	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	2,2%	0,0%	2,1%	
	Gesamt		Anzahl	45	3	48	
			% innerhalb von C11-BL	93,8%	6,2%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	C11-BL	1-exce	Anzahl	40	1	41	
			% innerhalb von C11-BL	97,6%	2,4%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	87,0%	50,0%	85,4%	
		2-good	Anzahl	5	1	6	
			% innerhalb von C11-BL	83,3%	16,7%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	10,9%	50,0%	12,5%	
		4-unsat	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	2,2%	0,0%	2,1%	
	Gesamt		Anzahl	46	2	48	
			% innerhalb von C11-BL	95,8%	4,2%	100,0%	
			% innerhalb von C11-6m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.43: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	1,878 ^a	3	,598
	Likelihood-Quotient	1,457	3	,692
	Zusammenhang linear-mit-linear	,148	1	,701
	Anzahl der gültigen Fälle	48		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	2,698 ^b	2	,260
	Likelihood-Quotient	1,818	2	,403
	Zusammenhang linear-mit-linear	,720	1	,396
	Anzahl der gültigen Fälle	48		

a. 7 Zellen (87,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

b. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.44: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C12-BL * C12-6m

Material			C12-6m	Gesamt
		1-exce		
FS	C12-BL	1-exce	Anzahl	49
			% innerhalb von C12-BL	100,0%
			% innerhalb von C12-6m	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C12-BL	100,0%
			% innerhalb von C12-6m	100,0%
ND	C12-BL	1-exce	Anzahl	49
			% innerhalb von C12-BL	100,0%
			% innerhalb von C12-6m	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C12-BL	100,0%
			% innerhalb von C12-6m	100,0%

Tab.45: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL und C12-6m Konstanten sind.

Tab.46: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C14-BL * C14-6m

Material				C14-6m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	C14-BL	1-exce	Anzahl	25	15	40
			% innerhalb von C14-BL	62,5%	37,5%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m	89,3%	71,4%	81,6%
	2-good	Anzahl		3	6	9
		% innerhalb von C14-BL	33,3%	66,7%	100,0%	
		% innerhalb von C14-6m	10,7%	28,6%	18,4%	
	Gesamt		Anzahl	28	21	49
			% innerhalb von C14-BL	57,1%	42,9%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	C14-BL	1-exce	Anzahl	28	11	39
			% innerhalb von C14-BL	71,8%	28,2%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m	96,6%	55,0%	79,6%
	2-good	Anzahl		1	9	10
		% innerhalb von C14-BL	10,0%	90,0%	100,0%	
		% innerhalb von C14-6m	3,4%	45,0%	20,4%	
	Gesamt		Anzahl	29	20	49
			% innerhalb von C14-BL	59,2%	40,8%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.47: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	2,552 ^a	1	,110		
	Kontinuitätskorrektur ^b	1,500	1	,221		
	Likelihood-Quotient	2,543	1	,111		
	Exakter Test nach Fisher				,146	,111
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,500	1	,114		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	12,582 ^c	1	,000		
	Kontinuitätskorrektur ^b	10,154	1	,001		
	Likelihood-Quotient	13,364	1	,000		
	Exakter Test nach Fisher				,001	,001
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,325	1	,000		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,86.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,08.

Tab.48: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C15-BL * C15-6m

Material				C15-6m			Gesamt	
				1-exce	2-good	3-suff		
FS	C15-BL	1-exce	Anzahl	31	4	0	35	
			% innerhalb von C15-BL	88,6%	11,4%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	75,6%	66,7%	0,0%	71,4%	
		2-good	Anzahl	9	2	2	13	
			% innerhalb von C15-BL	69,2%	15,4%	15,4%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	22,0%	33,3%	100,0%	26,5%	
		3-suff	Anzahl	1	0	0	1	
			% innerhalb von C15-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	2,4%	0,0%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	41	6	2	49	
			% innerhalb von C15-BL	83,7%	12,2%	4,1%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	C15-BL	1-exce	Anzahl	32	4	0	36	
			% innerhalb von C15-BL	88,9%	11,1%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	80,0%	57,1%	0,0%	73,5%	
		2-good	Anzahl	7	3	2	12	
			% innerhalb von C15-BL	58,3%	25,0%	16,7%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	17,5%	42,9%	100,0%	24,5%	
		3-suff	Anzahl	1	0	0	1	
			% innerhalb von C15-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	2,5%	0,0%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	40	7	2	49	
			% innerhalb von C15-BL	81,6%	14,3%	4,1%	100,0%	
			% innerhalb von C15-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.49 Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	6,241 ^a	4	,182
	Likelihood-Quotient	6,142	4	,189
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,794	1	,095
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	8,599 ^b	4	,072
	Likelihood-Quotient	8,126	4	,087
	Zusammenhang linear-mit-linear	4,749	1	,029
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 7 Zellen (77,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. 6 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.50: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

1.2 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz

A1-BL-akzeptabel? * A1-6m-akzeptabel?

Material				A1-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl			
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.51: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material			Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A1-BL-akzeptabel? und A1-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.52: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2a-BL-akzeptabel? * A2a-6m-akzeptabel?

Material				A2a-6m-akzeptabel?	Gesamt
				akzeptabel	
FS	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.53: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2a-BL-akzeptabel? und A2a-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.54: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL-akzeptabel? * A2b(g)-6m-akzeptabel?

Material			A2b(g)-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2b(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND	A2b(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49
Gesamt			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49

Tab.55: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(g)-BL-akzeptabel? und A2b(g)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.56: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL-akzeptabel? * A2b(S)-6m-akzeptabel?

Material				A2b(S)-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt		
FS	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49		
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
			% innerhalb von A2b(S)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
Gesamt			Anzahl	49	49		
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
			% innerhalb von A2b(S)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
ND	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49		
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
			% innerhalb von A2b(S)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
			Gesamt	49	49		
			Anzahl	49	49		
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%		
			% innerhalb von A2b(S)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%		

Tab.57: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL-akzeptabel? und A2b(S)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.58: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A2b(D)-BL-akzeptabel? * A2b(D)-6m-akzeptabel?

Material			A2b(D)-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2b(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Gesamt	Anzahl 49 49
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Gesamt	Anzahl 49 49
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Gesamt	Anzahl 49 49

Tab.59: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(D)-BL-akzeptabel? und A2b(D)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.60: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

A4-BL-akzeptabel? * A4-6m-akzeptabel?

Material				A4-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.61: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A4-BL-akzeptabel? und A4-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.62: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B5-BL-akzeptabel? * B5-6m-akzeptabel?

Material				B5-6m-akzeptabel?	Gesamt	
				akzeptabel		
FS	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.63: Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL-akzeptabel? und B5-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.64: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(g)-BL-akzeptabel? * B6(g)-6m-akzeptabel?

Material			B6(g)-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B6(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(g)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab.65: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(g)-BL-akzeptabel? und B6(g)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.66: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(S)-BL-akzeptabel? * B6(S)-6m-akzeptabel?

Material			B6(S)-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
ND	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-6m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	

Tab.67: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(S)-BL-akzeptabel? und B6(S)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.68: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B6(D)-BL-akzeptabel? * B6(D)-6m-akzeptabel?

Material				B6(D)-6m-akzeptabel?	Gesamt
				akzeptabel	
FS	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(D)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(D)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(D)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(D)-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.69: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(D)-BL-akzeptabel? und B6(D)-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.70: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B7-BL-akzeptabel? * B7-6m-akzeptabel?

Material				B7-6m-akzeptabel?	Gesamt	
				akzeptabel		
FS	B7-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	B7-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.71: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL-akzeptabel? und B7-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.72: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

B10-BL-akzeptabel? * B10-6m-akzeptabel?

Material				B10-6m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.73: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-BL-akzeptabel? und B10-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.74: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C11-BL-akzeptabel? * C11-6m-akzeptabel?

Material			C11-6m-akzeptabel?	Gesamt
		akzeptabel	akzeptabel	
FS	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	97,9%
	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
		% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	2,1%	2,1%
ND	Gesamt		Anzahl	48
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	100,0%
	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	97,9%
	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
		% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	2,1%	2,1%
	Gesamt		Anzahl	48
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C11-6m-akzeptabel?	100,0%

Tab.75: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :.
	Anzahl der gültigen Fälle	48
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :.
	Anzahl der gültigen Fälle	48

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C11-6m-akzeptabel? eine Konstante ist

Tab.76: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C12-BL-akzeptabel? * C12-6m-akzeptabel?

Material				C12-6m-akzeptabel?	Gesamt
				akzeptabel	
FS	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.77: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL-akzeptabel? und C12-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.78: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C14-BL-akzeptabel? * C14-6m-akzeptabel?

Material				C14-6m-akzeptabel?	Gesamt
				akzeptabel	
FS	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.79: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C14-BL-akzeptabel? und C14-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.80: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

C15-BL-akzeptabel? * C15-6m-akzeptabel?

Material				C15-6m-akzeptabel?	Gesamt
				akzeptabel	
FS	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-6m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.81: Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C15-BL-akzeptabel? und C15-6m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.82: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 6 Monate für FS und ND

1.3 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten

PBI max Zahn-BL * PBI max Zahn-6m

Material			PBI max Zahn-6m			Gesamt	
			0	1	2		
FS	PBI max Zahn-BL	0	Anzahl	13	7	0	20
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	65,0%	35,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	72,2%	30,4%	0,0%	40,8%
		1	Anzahl	4	15	4	23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	17,4%	65,2%	17,4%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	22,2%	65,2%	50,0%	46,9%
		2	Anzahl	1	1	3	5
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	20,0%	20,0%	60,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	5,6%	4,3%	37,5%	10,2%
ND	PBI max Zahn-BL	3	Anzahl	0	0	1	1
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	0,0%	0,0%	12,5%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	18	23	8	49
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	36,7%	46,9%	16,3%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		0	Anzahl	13	9	0	22
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	59,1%	40,9%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	65,0%	36,0%	0,0%	44,9%
Gesamt		1	Anzahl	6	16	1	23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	26,1%	69,6%	4,3%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	30,0%	64,0%	25,0%	46,9%
		2	Anzahl	1	0	3	4
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	25,0%	0,0%	75,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	5,0%	0,0%	75,0%	8,2%
		Gesamt	Anzahl	20	25	4	49
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	40,8%	51,0%	8,2%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.83: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	24,339 ^a	6	,000
	Likelihood-Quotient	23,630	6	,001
	Zusammenhang linear-mit-linear	16,139	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	31,395 ^b	4	,000
	Likelihood-Quotient	21,260	4	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	10,973	1	,001
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 8 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,16.

b. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,33.

Tab.84: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 6 Monate für FS und ND

1.4 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten für Befestigungsverlust und Rezession

max Attachment Loss(AL) v-BL * max Attachment Loss(AL) v-6m

Material				max AL v-6m						Gesamt
				2	3	4	5	6	8	
FS	max AL v-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0		2
			% innerhalb von max AL v-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	20,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%		4,1%
		3	Anzahl	4	12	3	0	0		19
			% innerhalb von max AL v-BL	21,1%	63,2%	15,8%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	80,0%	57,1%	16,7%	0,0%	0,0%		38,8%
		4	Anzahl	0	8	13	0	0		21
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	38,1%	61,9%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	38,1%	72,2%	0,0%	0,0%		42,9%
		5	Anzahl	0	0	2	1	1		4
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	0,0%	11,1%	50,0%	33,3%		8,2%
		6	Anzahl	0	0	0	1	1		2
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	33,3%		4,1%
		7	Anzahl	0	0	0	0	1		1
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%		2,0%
		Gesamt		Anzahl	5	21	18	2	3	49
				% innerhalb von max AL v-BL	10,2%	42,9%	36,7%	4,1%	6,1%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max AL v-BL	2	Anzahl	0	2	0	0	0	0	2
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%
		3	Anzahl	3	14	2	0	0	0	19
			% innerhalb von max AL v-BL	15,8%	73,7%	10,5%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	100,0%	58,3%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	38,8%
		4	Anzahl	0	8	13	1	0	0	22
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	36,4%	59,1%	4,5%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	33,3%	81,2%	25,0%	0,0%	0,0%	44,9%
		5	Anzahl	0	0	1	3	1	0	5
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	0,0%	6,2%	75,0%	100,0%	0,0%	10,2%
		10	Anzahl	0	0	0	0	0	1	1
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	3	24	16	4	1	49
				% innerhalb von max AL v-BL	6,1%	49,0%	32,7%	8,2%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.85: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	62,992 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	47,674	20	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	30,143	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	96,011 ^b	20	,000
	Likelihood-Quotient	48,267	20	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	32,931	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.86: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL) o-BL * max Attachment Loss(AL) o-6m

Material				max AL o-6m							Gesamt
				1	2	3	4	5	6	7	
FS	max AL o-BL	2	Anzahl	2	13	6	0	0	0		21
			% innerhalb von max AL o-BL	9,5%	61,9%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	100,0%	68,4%	31,6%	0,0%	0,0%	0,0%		42,9%
		3	Anzahl	0	6	6	2	0	0		14
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	42,9%	42,9%	14,3%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	31,6%	31,6%	28,6%	0,0%	0,0%		28,6%
		4	Anzahl	0	0	6	4	0	0		10
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	31,6%	57,1%	0,0%	0,0%		20,4%
		5	Anzahl	0	0	1	1	0	0		2
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	5,3%	14,3%	0,0%	0,0%		4,1%
		6	Anzahl	0	0	0	0	1	0		1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%		2,0%
		8	Anzahl	0	0	0	0	0	1		1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%		2,0%
		Gesamt	Anzahl	2	19	19	7	1	1		49
			% innerhalb von max AL o-BL	4,1%	38,8%	38,8%	14,3%	2,0%	2,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%
ND	max AL oI-BL	1	Anzahl	0	0	1	0	0	0		1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%		2,0%
		2	Anzahl	1	12	3	0	0	0		16
			% innerhalb von max AL o-BL	6,2%	75,0%	18,8%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	100,0%	54,5%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%		32,7%
		3	Anzahl	0	10	6	4	1	0		21
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	47,6%	28,6%	19,0%	4,8%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	45,5%	50,0%	44,4%	25,0%	0,0%		42,9%
		4	Anzahl	0	0	2	3	2	0		7
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	28,6%	42,9%	28,6%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	16,7%	33,3%	50,0%	0,0%		14,3%
		5	Anzahl	0	0	0	1	0	0		1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%		2,0%
		6	Anzahl	0	0	0	1	1	0		2
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	25,0%	0,0%		4,1%
		9	Anzahl	0	0	0	0	0	1		1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		2,0%
		Gesamt	Anzahl	1	22	12	9	4	1		49
			% innerhalb von max AL o-BL	2,0%	44,9%	24,5%	18,4%	8,2%	2,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL o-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%

Tab.87: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	119,379 ^a	25	,000
	Likelihood-Quotient	46,347	25	,006
	Zusammenhang linear-mit-linear	28,887	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	82,451 ^b	30	,000
	Likelihood-Quotient	45,516	30	,035
	Zusammenhang linear-mit-linear	26,736	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 32 Zellen (88,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 39 Zellen (92,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.88: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL)-BL * max Attachment Loss(AL)-6m

Material				max AL-6m						Gesamt	
				2	3	4	5	6	8		
FS	max AL-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0		2	
			% innerhalb von max AL-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	20,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%		4,1%	
		3	Anzahl	4	12	3	0	0		19	
			% innerhalb von max AL-BL	21,1%	63,2%	15,8%	0,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	80,0%	60,0%	15,8%	0,0%	0,0%		38,8%	
		4	Anzahl	0	7	13	0	0		20	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	35,0%	65,0%	0,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	35,0%	68,4%	0,0%	0,0%		40,8%	
		5	Anzahl	0	0	3	1	0		4	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	0,0%	15,8%	50,0%	0,0%		8,2%	
		6	Anzahl	0	0	0	1	2		3	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	66,7%		6,1%	
		8	Anzahl	0	0	0	0	1		1	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%		2,0%	
	Gesamt		Anzahl	5	20	19	2	3		49	
			% innerhalb von max AL-BL	10,2%	40,8%	38,8%	4,1%	6,1%		100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%	
ND	AL-BL	2	Anzahl	0	2	0	0	0	0	2	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%	
		3	Anzahl	3	14	2	0	0	0	19	
			% innerhalb von max AL-BL	15,8%	73,7%	10,5%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	100,0%	60,9%	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	38,8%	
		4	Anzahl	0	7	12	3	0	0	22	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	31,8%	54,5%	13,6%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	30,4%	80,0%	50,0%	0,0%	0,0%	44,9%	
		5	Anzahl	0	0	1	2	0	0	3	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	0,0%	6,7%	33,3%	0,0%	0,0%	6,1%	
		6	Anzahl	0	0	0	1	1	0	2	
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL-6m	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	100,0%	0,0%	4,1%	
		10	Anzahl	0	0	0	0	0	1	1	
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von AL-6m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	3	23	15	6	1	1	49	
			% innerhalb von AL-BL	6,1%	46,9%	30,6%	12,2%	2,0%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von AL-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.89: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	71,168 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	52,665	20	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	31,825	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	104,691 ^b	25	,000
	Likelihood-Quotient	50,075	25	,002
	Zusammenhang linear-mit-linear	33,405	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. 32 Zellen (88,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.90: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 6 Monate für FS und ND

max Rezession v-BL * max Rezession v-6m

Material				max Rezession v-6m			Gesamt	
				1	2	3		
FS	max Rezession v-BL	1	Anzahl	5	4	0	9	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	55,6%	44,4%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	50,0%	12,5%	0,0%	18,4%	
		2	Anzahl	5	24	2	31	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	16,1%	77,4%	6,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	50,0%	75,0%	28,6%	63,3%	
		3	Anzahl	0	4	5	9	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	44,4%	55,6%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	0,0%	12,5%	71,4%	18,4%	
	Gesamt		Anzahl	10	32	7	49	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	20,4%	65,3%	14,3%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	max Rezession v-BL	1	Anzahl	1	5	0	6	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	16,7%	83,3%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	33,3%	13,5%	0,0%	12,2%	
		2	Anzahl	2	27	2	31	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	6,5%	87,1%	6,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	66,7%	73,0%	22,2%	63,3%	
		3	Anzahl	0	5	6	11	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	45,5%	54,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession vestibulaer-6m	0,0%	13,5%	66,7%	22,4%	
		4	Anzahl	0	0	1	1	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	0,0%	0,0%	11,1%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	3	37	9	49	
			% innerhalb von max Rezession v-BL	6,1%	75,5%	18,4%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession v-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.91: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	22,806 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	20,073	4	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	15,858	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	19,466 ^b	6	,003
	Likelihood-Quotient	18,097	6	,006
	Zusammenhang linear-mit-linear	14,126	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,29.

b. 9 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

Tab.92: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

max Rezession o-BL * max Rezession o-6m

Material				max Rezession o-6m				Gesamt	
				0	1	2	3		
FS	max Rezession o-BL	0	Anzahl	18	4	0		22	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	81,8%	18,2%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	81,8%	19,0%	0,0%		44,9%	
		1	Anzahl	4	14	2		20	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	20,0%	70,0%	10,0%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	18,2%	66,7%	33,3%		40,8%	
		2	Anzahl	0	3	4		7	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	42,9%	57,1%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	0,0%	14,3%	66,7%		14,3%	
		Gesamt		Anzahl	22	21	6	49	
				% innerhalb von max Rezession o-BL	44,9%	42,9%	12,2%	100,0%	
				% innerhalb von max Rezession o-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	max Rezession Loss oral-BL	0	Anzahl	10	9	0	0	19	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	52,6%	47,4%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	62,5%	40,9%	0,0%	0,0%	38,8%	
		1	Anzahl	6	13	3	0	22	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	27,3%	59,1%	13,6%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	37,5%	59,1%	30,0%	0,0%	44,9%	
		2	Anzahl	0	0	5	1	6	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	83,3%	16,7%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	0,0%	0,0%	50,0%	100,0%	12,2%	
		3	Anzahl	0	0	1	0	1	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	2,0%	
		4	Anzahl	0	0	1	0	1	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-6m	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	2,0%	
		Gesamt		Anzahl	16	22	10	49	
				% innerhalb von max Rezession o-BL	32,7%	44,9%	20,4%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max Rezession o-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.93: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	33,447 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	33,526	4	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	25,254	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	39,122 ^b	12	,000
	Likelihood-Quotient	37,700	12	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	20,089	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,86.

b. 16 Zellen (80,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.94: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

max Rezession-BL *max Rezession-6m

Material				max Rezession-6m			Gesamt	
				1	2	3		
FS	max Rezession-BL	1	Anzahl	5	4	0	9	
			% innerhalb von max Rezession-BL	55,6%	44,4%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	50,0%	12,5%	0,0%	18,4%	
		2	Anzahl	5	24	2	31	
			% innerhalb von max Rezession-BL	16,1%	77,4%	6,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	50,0%	75,0%	28,6%	63,3%	
		3	Anzahl	0	4	5	9	
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	44,4%	55,6%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	0,0%	12,5%	71,4%	18,4%	
	Gesamt		Anzahl	10	32	7	49	
			% innerhalb von max Rezession-BL	20,4%	65,3%	14,3%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	max Rezession-BL	1	Anzahl	1	5	0	6	
			% innerhalb von max Rezession-BL	16,7%	83,3%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	33,3%	13,9%	0,0%	12,2%	
		2	Anzahl	2	27	2	31	
			% innerhalb von max Rezession-BL	6,5%	87,1%	6,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	66,7%	75,0%	20,0%	63,3%	
		3	Anzahl	0	4	7	11	
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	36,4%	63,6%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	0,0%	11,1%	70,0%	22,4%	
		4	Anzahl	0	0	1	1	
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	0,0%	0,0%	10,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	3	36	10	49	
			% innerhalb von max Rezession-BL	6,1%	73,5%	20,4%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-6m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.95: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	22,806 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	20,073	4	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	15,858	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	22,848 ^b	6	,001
	Likelihood-Quotient	21,527	6	,001
	Zusammenhang linear-mit-linear	16,200	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,29.

b. 9 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

Tab.96: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 6 Monate für FS und ND

2. Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 12-Monats-Recall

2.1 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15

A1-BL * A1-12m

Material				A1-12m		Gesamt	
				1-exce	2-good		
FS	A1-BL	1-exce	Anzahl	25	7	32	
			% innerhalb von A1-BL	78,1%	21,9%	100,0%	
		2-good	% innerhalb von A1-12m	78,1%	41,2%	65,3%	
			Anzahl	7	10	17	
	Gesamt	2-good	% innerhalb von A1-BL	41,2%	58,8%	100,0%	
			% innerhalb von A1-12m	21,9%	58,8%	34,7%	
			Anzahl	32	17	49	
		1-exce	% innerhalb von A1-BL	65,3%	34,7%	100,0%	
			% innerhalb von A1-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	A1-BL	1-exce	Anzahl	24	6	30	
			% innerhalb von A1-BL	80,0%	20,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-12m	85,7%	28,6%	61,2%	
		2-good	Anzahl	4	15	19	
	Gesamt		% innerhalb von A1-BL	21,1%	78,9%	100,0%	
			% innerhalb von A1-12m	14,3%	71,4%	38,8%	
			Anzahl	28	21	49	
	1-exce	% innerhalb von A1-BL	57,1%	42,9%	100,0%		
		% innerhalb von A1-12m	100,0%	100,0%	100,0%		

Tab.97: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	6,689 ^a	1	,010		
	Kontinuitätskorrektur ^b	5,158	1	,023		
	Likelihood-Quotient	6,607	1	,010		
	Exakter Test nach Fisher				,014	,012
	Zusammenhang linear-mit-linear	6,553	1	,010		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	16,505 ^c	1	,000		
	Kontinuitätskorrektur ^b	14,186	1	,000		
	Likelihood-Quotient	17,344	1	,000		
	Exakter Test nach Fisher				,000	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	16,168	1	,000		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,90.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 8,14.

Tab.98: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2a-BL * A2a-12m

Material				A2a-12m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A2a-BL	1-exce	Anzahl	47	1	48
			% innerhalb von A2a-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
			% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	2,1%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von A2a-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2a-BL	1-exce	Anzahl	47	1	48
			% innerhalb von A2a-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
			% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	2,1%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von A2a-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.99: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.100: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL * A2b(g)-12m

Material				A2b(g)-12m		Gesamt
FS	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	43	5	Gesamt
			% innerhalb von A2b(g)-BL	89,6%	10,4%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	97,7%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	2,3%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	44	5	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	89,8%	10,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	43	5	48
			% innerhalb von A2b(g)-BL	89,6%	10,4%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	97,7%	100,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	2,3%	0,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	44	5	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	89,8%	10,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.101: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,116 ^a	1	,733		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,218	1	,641		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,898
	Zusammenhang linear-mit-linear	,114	1	,736		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,116 ^a	1	,733		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,218	1	,641		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,898
	Zusammenhang linear-mit-linear	,114	1	,736		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,10.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.102: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL * A2b(S)-12m

Material				A2b(S)-12m		Gesamt	
FS	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	45	4		
			% innerhalb von A2b(S)-BL	91,8%	8,2%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	45	4	49	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	91,8%	8,2%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	43	5	48	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	89,6%	10,4%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-12m	97,7%	100,0%	98,0%	
		2-good	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-12m	2,3%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	44	5	49	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	89,8%	10,2%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.103: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,116 ^b	1	,733		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,218	1	,641		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,898
	Zusammenhang linear-mit-linear	,114	1	,736		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL eine Konstante ist

b. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,10.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.104: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2(D)-BL * A2b(D)-12m

Material				A2b(D)-12m		Gesamt
FS	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	47	1	
			% innerhalb von A2b(D)-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	97,9%	100,0%	98,0%
	Gesamt	2-good	Anzahl	1	0	1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	2,1%	0,0%	2,0%
		Anzahl	48	1	49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	48		48
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	98,0%		98,0%
	Gesamt	2-good	Anzahl	1		1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	2,0%		2,0%
		Anzahl	49		49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m	100,0%		100,0%

Tab.105: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	:				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(D)-12m eine Konstante ist

Tab.106: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A4-BL * A4-12m

Material				A4-12m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A4-BL	1-exce	Anzahl	47	0	47
			% innerhalb von A4-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-12m	97,9%	0,0%	95,9%
	2-good	Anzahl		1	1	2
			% innerhalb von A4-BL	50,0%	50,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-12m	2,1%	100,0%	4,1%
	Gesamt	Anzahl		48	1	49
			% innerhalb von A4-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A4-BL	1-exce	Anzahl	47		47
			% innerhalb von A4-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A4-12m	95,9%		95,9%
	2-good	Anzahl		2		2
			% innerhalb von A4-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A4-12m	4,1%		4,1%
	Gesamt	Anzahl		49		49
			% innerhalb von A4-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von A4-12m	100,0%		100,0%

Tab.107: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	23,990 ^a	1	,000		
	Kontinuitätskorrektur ^b	5,498	1	,019		
	Likelihood-Quotient	6,991	1	,008		
	Exakter Test nach Fisher				,041	,041
	Zusammenhang linear-mit-linear	23,500	1	,000		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	.				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Es werden keine Statistiken berechnet, da A4-12m eine Konstante ist

Tab.108: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B5-BL * B5-12m

Material				B5-12m		Gesamt	
FS	B5-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	3-suff		
			% innerhalb von B5-BL	98,0%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	48	1	49	
			% innerhalb von B5-BL	98,0%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von B5-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B5-BL	1-exce	Anzahl	49		49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%		100,0%	
			% innerhalb von B5-12m	100,0%		100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49		49	
			% innerhalb von B5-BL	100,0%		100,0%	
			% innerhalb von B5-12m	100,0%		100,0%	

Tab.109: Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^b .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL eine Konstante ist

b. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL und B5-12m Konstanten sind.

Tab.110: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(g)-BL * B6(g)-12m

Material				B6(g)-12m			Gesamt
FS	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good	3-suff	
			% innerhalb von B6(g)-BL	30,0%	70,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	60,0%	36,8%	0,0%	40,8%
		2-good	Anzahl	4	24	1	29
			% innerhalb von B6(g)-BL	13,8%	82,8%	3,4%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	40,0%	63,2%	100,0%	59,2%
		Gesamt	Anzahl	10	38	1	49
			% innerhalb von B6(g)-BL	20,4%	77,6%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	5	20		25
			% innerhalb von B6(g)-BL	20,0%	80,0%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	71,4%	47,6%		51,0%
		2-good	Anzahl	2	22		24
			% innerhalb von B6(g)-BL	8,3%	91,7%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	28,6%	52,4%		49,0%
		Gesamt	Anzahl	7	42		49
			% innerhalb von B6(g)-BL	14,3%	85,7%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m	100,0%	100,0%		100,0%

Tab.111: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	2,462 ^a	2	,292		
	Likelihood-Quotient	2,789	2	,248		
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,348	1	,125		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	1,361 ^b	1	,243		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,575	1	,448		
	Likelihood-Quotient	1,403	1	,236		
	Exakter Test nach Fisher				,417	,226
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,333	1	,248		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,41.

b. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,43.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.112: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(S)-BL * B6(S)-12m

Material				B6(S)-12m		Gesamt	
FS	B6(S)-BL	1-exce	Anzahl	26	16	42	
			% innerhalb von B6(S)-BL	61,9%	38,1%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	86,7%	84,2%	85,7%	
	2-good	Anzahl	4	3	7		
			% innerhalb von B6(S)-BL	57,1%	42,9%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	13,3%	15,8%	14,3%	
	Gesamt		Anzahl	30	19	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL	61,2%	38,8%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B6(S)-BL	1-exce	Anzahl	14	27	41	
			% innerhalb von B6(S)-BL	34,1%	65,9%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	77,8%	87,1%	83,7%	
	2-good	Anzahl	4	4	8		
			% innerhalb von B6(S)-BL	50,0%	50,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	22,2%	12,9%	16,3%	
	Gesamt		Anzahl	18	31	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL	36,7%	63,3%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.113: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,057 ^a	1	,811		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,057	1	,812		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,561
	Zusammenhang linear-mit-linear	,056	1	,813		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,724 ^c	1	,395		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,202	1	,653		
	Likelihood-Quotient	,703	1	,402		
	Exakter Test nach Fisher				,443	,320
	Zusammenhang linear-mit-linear	,709	1	,400		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,71.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,94.

Tab.114: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(D)-BL * B6(D)-12m

Material				B6(D)-12m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	B6(D)-BL	1-exce	Anzahl	7	15	0	22
			% innerhalb von B6(D)-BL	31,8%	68,2%	0,0%	100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(D)-12m	63,6%	40,5%	0,0%	44,9%
	Gesamt		Anzahl	4	22	1	27
	2-good	% innerhalb von B6(D)-BL	14,8%	81,5%	3,7%	100,0%	
		% innerhalb von B6(D)-12m	36,4%	59,5%	100,0%	55,1%	
	Gesamt	Anzahl	11	37	1	49	
		% innerhalb von B6(D)-BL	22,4%	75,5%	2,0%	100,0%	
		% innerhalb von B6(D)-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B6-BL	1-exce	Anzahl	11	21		32
			% innerhalb von B6(D)-BL	34,4%	65,6%		100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(D)-12m	91,7%	56,8%		65,3%
	Gesamt		Anzahl	1	16		17
	2-good	% innerhalb von B6(D)-BL	5,9%	94,1%		100,0%	
		% innerhalb von B6(D)-12m	8,3%	43,2%		34,7%	
	Gesamt	Anzahl	12	37		49	
		% innerhalb von B6(D)-BL	24,5%	75,5%		100,0%	
		% innerhalb von B6(D)-12m	100,0%	100,0%		100,0%	

Tab.115: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	2,660 ^a	2	,264		
	Likelihood-Quotient	3,036	2	,219		
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,505	1	,113		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	4,874 ^b	1	,027		
	Kontinuitätskorrektur ^c	3,455	1	,063		
	Likelihood-Quotient	5,763	1	,016		
	Exakter Test nach Fisher				,037	,026
	Zusammenhang linear-mit-linear	4,774	1	,029		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,45.

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,16.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.116: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B7-BL * B7-12m

Material				B7-12m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	B7-BL	1-exce	Anzahl	47	1	48
			% innerhalb von B7-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von B7-12m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
			% innerhalb von B7-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von B7-12m	2,1%	0,0%	2,0%
	Gesamt	Anzahl		48	1	49
			% innerhalb von B7-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B7-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B7-BL	1-exce	Anzahl	49		49
			% innerhalb von B7-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B7-12m	100,0%		100,0%
	Gesamt	Anzahl		49		49
			% innerhalb von B7-BL	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B7-12m	100,0%		100,0%

Tab.117: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^c				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL und B7-12m Konstanten sind.

Tab.118: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B10-BL * B10-12m

Material				B10-12m	Gesamt
FS	B10-BL	1-exce	Anzahl	48	48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	98,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	1
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	2,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	100,0%	100,0%
ND	B10-BL	1-exce	Anzahl	48	48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	98,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	1
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	2,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-12m	100,0%	100,0%

Tab.119: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-12m eine Konstante ist

Tab.120: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C11-BL * C11-12m

Material				C11-12m	Gesamt	
				1-exce		
FS	C11-BL	1-exce	Anzahl	41	41	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	85,4%	85,4%	
		2-good	Anzahl	5	5	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	10,4%	10,4%	
		3-suff	Anzahl	1	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	2,1%	2,1%	
		4-unsat	Anzahl	1	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	2,1%	2,1%	
	Gesamt		Anzahl	48	48	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	100,0%	100,0%	
ND	C11-BL	1-exce	Anzahl	40	40	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	85,1%	85,1%	
		2-good	Anzahl	6	6	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	12,8%	12,8%	
		4-unsat	Anzahl	1	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	2,1%	2,1%	
	Gesamt		Anzahl	47	47	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-12m	100,0%	100,0%	

Tab.121: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	48
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	47

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C11-12m eine Konstante ist

Tab.122: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C12-BL * C12-12m

Material				C12-12m	Gesamt	
				1-exce		
FS	C12-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-12m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-12m	100,0%	100,0%	
ND	C12-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-12m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-12m	100,0%	100,0%	

Tab.123: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL und C12-12m Konstanten sind.

Tab.124: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C14-BL * C14-12m

Material				C14-12m		Gesamt	
FS	C14-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good		
			% innerhalb von C14-BL	50,0%	50,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	100,0%	69,0%	81,6%	
	2-good		Anzahl	0	9	9	
			% innerhalb von C14-BL	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	0,0%	31,0%	18,4%	
	Gesamt		Anzahl	20	29	49	
			% innerhalb von C14-BL	40,8%	59,2%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	C14-BL	1-exce	Anzahl	20	19	39	
			% innerhalb von C14-BL	51,3%	48,7%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	95,2%	67,9%	79,6%	
	2-good		Anzahl	1	9	10	
			% innerhalb von C14-BL	10,0%	90,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	4,8%	32,1%	20,4%	
	Gesamt		Anzahl	21	28	49	
			% innerhalb von C14-BL	42,9%	57,1%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.125: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	7,603 ^a	1	,006		
	Kontinuitätskorrektur ^b	5,674	1	,017		
	Likelihood-Quotient	10,814	1	,001		
	Exakter Test nach Fisher				,007	,005
	Zusammenhang linear-mit-linear	7,448	1	,006		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	5,539 ^c	1	,019		
	Kontinuitätskorrektur ^b	3,981	1	,046		
	Likelihood-Quotient	6,383	1	,012		
	Exakter Test nach Fisher				,030	,019
	Zusammenhang linear-mit-linear	5,426	1	,020		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,67.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,29.

Tab.126: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C15-BL * C15-12m

Material				C15-12m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	C15-BL	1-exce	Anzahl	32	2	1	35
			% innerhalb von C15-BL	91,4%	5,7%	2,9%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	74,4%	40,0%	100,0%	71,4%
		2-good	Anzahl	11	2	0	13
			% innerhalb von C15-BL	84,6%	15,4%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	25,6%	40,0%	0,0%	26,5%
		3-suff	Anzahl	0	1	0	1
			% innerhalb von C15-BL	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	0,0%	20,0%	0,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	43	5	49
				% innerhalb von C15-BL	87,8%	10,2%	2,0%
				% innerhalb von C15-12m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	C15-BL	1-exce	Anzahl	32	3	1	36
			% innerhalb von C15-BL	88,9%	8,3%	2,8%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	78,0%	42,9%	100,0%	73,5%
		2-good	Anzahl	8	4	0	12
			% innerhalb von C15-BL	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	19,5%	57,1%	0,0%	24,5%
		3-suff	Anzahl	1	0	0	1
			% innerhalb von C15-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von C15-12m	2,4%	0,0%	0,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	41	7	49
				% innerhalb von C15-BL	83,7%	14,3%	2,0%
				% innerhalb von C15-12m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.127: Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	10,281 ^a	4	,036
	Likelihood-Quotient	6,384	4	,172
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,668	1	,197
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	5,008 ^b	4	,286
	Likelihood-Quotient	4,752	4	,314
	Zusammenhang linear-mit-linear	,873	1	,350
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 7 Zellen (77,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 6 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.128: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

2.2 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz

A1-BL-akzeptabel? * A1-12m-akzeptabel?

Material			A1-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel		akzeptabel	
		Anzahl	49		
		% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%		
	Gesamt		% innerhalb von A1-12m-akzeptabel?	100,0%	
			Anzahl	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	
ND	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel	% innerhalb von A1-12m-akzeptabel?	100,0%	
			Anzahl	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	
	Gesamt		% innerhalb von A1-12m-akzeptabel?	100,0%	
			Anzahl	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	

Tab.129: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A1-BL-akzeptabel? und A1-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.130: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2a-BL-akzeptabel? * A2a-12m-akzeptabel?

Material				A2a-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
Gesamt			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49
ND	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel	% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.131: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2a-BL-akzeptabel? und A2a-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.132: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL-akzeptabel? * A2b(g)-12m-akzeptabel?

Material			A2b(g)-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2b(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND	A2(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49
Gesamt			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49

Tab.133: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(g)-BL-akzeptabel? und A2b(g)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.134: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL-akzeptabel? * A2b(S)-12m-akzeptabel?

Material			A2b(S)-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49
Gesamt			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49

Tab.135: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL-akzeptabel? und A2b(S)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.136: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A2b(D)-BL-akzeptabel? * A2b(D)-12m-akzeptabel?

Material			A2b(D)-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	A2b(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND	A2b(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49
Gesamt			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49

Tab.137: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(D)-BL-akzeptabel? und A2b(D)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.138: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

A4-BL-akzeptabel? * A4-12m-akzeptabel?

Material				A4-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A4-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.139: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material			Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A4-BL-akzeptabel? und A4-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.140: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B5-BL-akzeptabel? * B5-12m-akzeptabel?

Material				B5-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.141: Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material			Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson		^a .
	Anzahl der gültigen Fälle		49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL-akzeptabel? und B5-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.142: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(g)-BL-akzeptabel? * B6(g)-12m-akzeptabel?

Material				B6(g)-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B6(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
FS			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Gesamt	49	49
ND			Anzahl	49	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND			Gesamt	49	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.143: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(g)-BL-akzeptabel? und B6(g)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.144: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(S)-BL-akzeptabel? * B6(S)-12m-akzeptabel?

Material			B6(S)-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
ND	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(S)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab.145: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(S)-BL-akzeptabel? und B6(S)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.146: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B6(D)-BL-akzeptabel? * B6(D)-12m-akzeptabel?

Material			B6(D)-12m-akzeptabel?	Gesamt
		akzeptabel	akzeptabel	
FS	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
ND	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab.147: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(D)-BL-akzeptabel? und B6(D)-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.148: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B7-BL-akzeptabel? * B7-12m-akzeptabel?

Material				B7-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	B7-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	B7-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.149: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL-akzeptabel? und B7-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.150: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

B10-BL-akzeptabel? * B10-12m-akzeptabel?

Material				B10-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
Gesamt			Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
Gesamt			Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B10-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.151: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-BL-akzeptabel? und B10-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.152: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C11-BL-akzeptabel? * C11-12m-akzeptabel?

Material			C11-12m-akzeptabel?	Gesamt
			akzeptabel	
FS	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	97,9% 97,9%
	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
		% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	2,1% 2,1%	
Gesamt			Anzahl	48
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	46
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	97,9% 97,9%
ND	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
		% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	2,1% 2,1%	
			Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-12m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab. 153: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	48
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	47

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C11-12m-akzeptabel? eine Konstante ist

Tab.154: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C12-BL-akzeptabel? * C12-12m-akzeptabel?

Material				C12-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.155: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL-akzeptabel? und C12-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.156: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C14-BL-akzeptabel? * C14-12m-akzeptabel?

Material				C14-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C14-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.157: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C14-BL-akzeptabel? und C14-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.158: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

C15-BL-akzeptabel? * C15-12m-akzeptabel?

Material				C15-12m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-12m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.159: Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C15-BL-akzeptabel? und C15-12m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.160: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 12 Monate für FS und ND

2.3 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten

PBI max Zahn-BL * PBI max Zahn-12m

Material			PBI max Zahn-12m				Gesamt	
			0	1	2	3		
FS	PBI max Zahn-BL	0	Anzahl	12	6	2	0	20
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	60,0%	30,0%	10,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	60,0%	26,1%	40,0%	0,0%	40,8%
		1	Anzahl	6	16	1	0	23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	26,1%	69,6%	4,3%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	30,0%	69,6%	20,0%	0,0%	46,9%
		2	Anzahl	2	1	2	0	5
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	40,0%	20,0%	40,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	10,0%	4,3%	40,0%	0,0%	10,2%
		3	Anzahl	0	0	0	1	1
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	2,0%
ND	PBI max Zahn-BL	0	Anzahl	20	23	5	1	49
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	40,8%	46,9%	10,2%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		1	Anzahl	8	13	1		22
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	36,4%	59,1%	4,5%		100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	57,1%	41,9%	25,0%		44,9%
		2	Anzahl	5	16	2		23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	21,7%	69,6%	8,7%		100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	35,7%	51,6%	50,0%		46,9%
		Gesamt	Anzahl	1	2	1		4
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	25,0%	50,0%	25,0%		100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-12m	7,1%	6,5%	25,0%		8,2%

Tab.161: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	61,634 ^a	9	,000
	Likelihood-Quotient	20,766	9	,014
	Zusammenhang linear-mit-linear	8,185	1	,004
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	2,927 ^b	4	,570
	Likelihood-Quotient	2,500	4	,645
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,717	1	,190
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 12 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,33.

Tab.162: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 12 Monate für FS und ND

2.4 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten Befestigungsverlust und Rezession

max Attachment Loss(AL) v-BL * max Attachment Loss(AL) v-12m

Material			max AL v-12m						Gesamt
			2	3	4	5	6	7	
FS	max AL v-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0	2
			% innerhalb von max AL v-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		3	% innerhalb von max AL v-12m	50,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%
			Anzahl	1	12	6	0	0	19
		4	% innerhalb von max AL v-BL	5,3%	63,2%	31,6%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-12m	50,0%	52,2%	31,6%	0,0%	0,0%	38,8%
		5	Anzahl	0	10	10	1	0	21
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	47,6%	47,6%	4,8%	0,0%	100,0%
		6	% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	43,5%	52,6%	33,3%	0,0%	42,9%
			Anzahl	0	0	0	1	1	2
		7	% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	50,0%	4,1%
		Gesamt		Anzahl	0	0	0	0	1
				% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	2	23	19	3	49
				% innerhalb von max AL v-BL	4,1%	46,9%	38,8%	6,1%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max AL v-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0	2
			% innerhalb von max AL v-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		3	% innerhalb von max AL v-12m	33,3%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%
			Anzahl	2	11	6	0	0	19
		4	% innerhalb von max AL v-BL	10,5%	57,9%	31,6%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-12m	66,7%	50,0%	30,0%	0,0%	0,0%	38,8%
		5	Anzahl	0	10	11	1	0	22
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	45,5%	50,0%	4,5%	0,0%	100,0%
		10	% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	45,5%	55,0%	50,0%	0,0%	44,9%
			Anzahl	0	0	3	1	1	5
		Gesamt		% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	60,0%	20,0%	20,0%
				% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	0,0%	15,0%	50,0%	50,0%
				Anzahl	0	0	0	0	1
				% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-12m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	3	22	20	2	49
				% innerhalb von max AL v-BL	6,1%	44,9%	40,8%	4,1%	4,1%
				% innerhalb von max AL v-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.163: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	64,644 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	36,580	20	,013
	Zusammenhang linear-mit-linear	24,861	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	45,968 ^b	16	,000
	Likelihood-Quotient	29,089	16	,023
	Zusammenhang linear-mit-linear	23,367	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. 21 Zellen (84,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.164: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL) o-BL * max Attachment Loss(AL) o-12m

Material			max AL o-12m						Gesamt	
			2	3	4	5	6	7		
FS	max AL o-BL	2	Anzahl	14	7	0	0	0	21	
			% innerhalb von max AL o-BL	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	70,0%	36,8%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	
		3	Anzahl	6	5	2	1	0	14	
			% innerhalb von max AL o-BL	42,9%	35,7%	14,3%	7,1%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	30,0%	26,3%	33,3%	33,3%	0,0%	28,6%	
		4	Anzahl	0	6	3	0	1	10	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	60,0%	30,0%	0,0%	10,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	31,6%	50,0%	0,0%	100,0%	20,4%	
		5	Anzahl	0	1	1	0	0	2	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	5,3%	16,7%	0,0%	0,0%	4,1%	
		6	Anzahl	0	0	0	1	0	1	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	2,0%	
		8	Anzahl	0	0	0	1	0	1	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	2,0%	
		Gesamt		Anzahl	20	19	6	3	1	49
				% innerhalb von max AL o-BL	40,8%	38,8%	12,2%	6,1%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL o-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max AL o-BL	1	Anzahl	1	0	0	0	0	1	
			% innerhalb von max AL o-BL	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	
		2	Anzahl	12	4	0	0	0	16	
			% innerhalb von max AL o-BL	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	60,0%	22,2%	0,0%	0,0%	0,0%	32,7%	
		3	Anzahl	7	12	2	0	0	21	
			% innerhalb von max AL o-BL	33,3%	57,1%	9,5%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	35,0%	66,7%	25,0%	0,0%	0,0%	42,9%	
		4	Anzahl	0	2	5	0	0	7	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	28,6%	71,4%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	11,1%	62,5%	0,0%	0,0%	14,3%	
		5	Anzahl	0	0	1	0	0	1	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	2,0%	
		6	Anzahl	0	0	0	2	0	2	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	4,1%	
		9	Anzahl	0	0	0	0	1	1	
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max AL o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	2,0%	
		Gesamt		Anzahl	20	18	8	2	1	49
				% innerhalb von max AL o-BL	40,8%	36,7%	16,3%	4,1%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL o-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.165: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	53,863 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	40,597	20	,004
	Zusammenhang linear-mit-linear	20,539	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	131,328 ^b	24	,000
	Likelihood-Quotient	56,885	24	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	35,890	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 31 Zellen (88,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.166: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL)-BL * max Attachment Loss(AL)-12m

Material				max AL-12m						Gesamt
				2	3	4	5	6	7	
FS	max AL-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0		2
			% innerhalb von max AL-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	50,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%		4,1%
		3	Anzahl	1	12	6	0	0		19
			% innerhalb von max AL-BL	5,3%	63,2%	31,6%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	50,0%	57,1%	30,0%	0,0%	0,0%		38,8%
		4	Anzahl	0	8	10	2	0		20
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	40,0%	50,0%	10,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	38,1%	50,0%	50,0%	0,0%		40,8%
		5	Anzahl	0	0	4	0	0		4
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%		8,2%
		6	Anzahl	0	0	0	2	1		3
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%		6,1%
		8	Anzahl	0	0	0	0	1		1
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%		2,0%
		Gesamt	Anzahl	2	21	20	4	2		49
			% innerhalb von max AL-BL	4,1%	42,9%	40,8%	8,2%	4,1%		100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%
ND	max AL-BL	2	Anzahl	1	1	0	0		0	2
			% innerhalb von max AL-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	33,3%	4,8%	0,0%	0,0%		0,0%	4,1%
		3	Anzahl	2	11	6	0		0	19
			% innerhalb von max AL-BL	10,5%	57,9%	31,6%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	66,7%	52,4%	28,6%	0,0%		0,0%	38,8%
		4	Anzahl	0	9	12	1		0	22
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	40,9%	54,5%	4,5%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	42,9%	57,1%	50,0%		0,0%	44,9%
		5	Anzahl	0	0	3	0		0	3
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%		0,0%	6,1%
		6	Anzahl	0	0	0	1		1	2
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%		50,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%		50,0%	4,1%
		10	Anzahl	0	0	0	0		1	1
			% innerhalb von max AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		50,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	3	21	21	2		2	49
			% innerhalb von max AL-BL	6,1%	42,9%	42,9%	4,1%		4,1%	100,0%
			% innerhalb von max AL-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%	100,0%

Tab.167: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	68,999 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	41,988	20	,003
	Zusammenhang linear-mit-linear	25,775	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	64,030 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	36,297	20	,014
	Zusammenhang linear-mit-linear	27,182	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.168: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 12 Monate für FS und ND

max Rezession v-BL * max Rezession v-12m

Material		1	max Rezession v-12m			Gesamt	
			1	2	3		
FS	max Rezession v-BL	1	Anzahl	5	4	0	9
			% innerhalb von max Rezession v-BL	55,6%	44,4%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	55,6%	11,4%	0,0%	18,4%
		2	Anzahl	3	27	1	31
			% innerhalb von max Rezession v-BL	9,7%	87,1%	3,2%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	33,3%	77,1%	20,0%	63,3%
		3	Anzahl	1	4	4	9
			% innerhalb von max Rezession v-BL	11,1%	44,4%	44,4%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	11,1%	11,4%	80,0%	18,4%
ND	max Rezession v-BL	Gesamt	Anzahl	9	35	5	49
			% innerhalb von max Rezession v-BL	18,4%	71,4%	10,2%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		1	Anzahl	2	4	0	6
			% innerhalb von max Rezession v-BL	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	50,0%	11,8%	0,0%	12,2%
		2	Anzahl	2	23	6	31
			% innerhalb von max Rezession v-BL	6,5%	74,2%	19,4%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	50,0%	67,6%	54,5%	63,3%
Gesamt		3	Anzahl	0	7	4	11
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	63,6%	36,4%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	0,0%	20,6%	36,4%	22,4%
		4	Anzahl	0	0	1	1
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	0,0%	0,0%	9,1%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	4	34	11	49
			% innerhalb von max Rezession v-BL	8,2%	69,4%	22,4%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.169: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	23,948 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	18,805	4	,001
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,482	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	11,710 ^b	6	,069
	Likelihood-Quotient	11,302	6	,079
	Zusammenhang linear-mit-linear	8,400	1	,004
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,92.

b. 9 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,08.

Tab.170: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

max Rezession o-BL * max Rezession o-12m

Material				max Rezession o-12m				Gesamt	
				0	1	2	3		
FS	max Rezession o-BL	0	Anzahl	15	7	0		22	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	68,2%	31,8%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	83,3%	29,2%	0,0%		44,9%	
		1	Anzahl	3	15	2		20	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	15,0%	75,0%	10,0%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	16,7%	62,5%	28,6%		40,8%	
		2	Anzahl	0	2	5		7	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	28,6%	71,4%		100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	0,0%	8,3%	71,4%		14,3%	
		Gesamt		Anzahl	18	24	7	49	
				% innerhalb von max Rezession o-BL	36,7%	49,0%	14,3%	100,0%	
				% innerhalb von max Rezession o-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	max Rezession o-BL	0	Anzahl	8	10	1	0	19	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	42,1%	52,6%	5,3%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	61,5%	41,7%	11,1%	0,0%	38,8%	
		1	Anzahl	5	14	3	0	22	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	22,7%	63,6%	13,6%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	38,5%	58,3%	33,3%	0,0%	44,9%	
		2	Anzahl	0	0	5	1	6	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	83,3%	16,7%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	0,0%	0,0%	55,6%	33,3%	12,2%	
		3	Anzahl	0	0	0	1	1	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	2,0%	
		4	Anzahl	0	0	0	1	1	
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession o-12m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	2,0%	
		Gesamt		Anzahl	13	24	9	49	
				% innerhalb von max Rezession o-BL	26,5%	49,0%	18,4%	6,1%	100,0%
				% innerhalb von max Rezession o-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.171: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	35,149 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	32,435	4	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	24,147	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	57,502 ^b	12	,000
	Likelihood-Quotient	38,623	12	,000
	Zusammenhang linear-mit-linear	22,823	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,00.

b. 16 Zellen (80,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

Tab.172: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

max Rezession-BL *max Rezession-12m

Material		1	max Rezession-12m			Gesamt		
			1	2	3			
FS	max Rezession-BL	1	Anzahl	5	4	0	9	
			% innerhalb von max Rezession-BL	55,6%	44,4%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	55,6%	11,4%	0,0%	18,4%	
		2	Anzahl	3	27	1	31	
			% innerhalb von max Rezession-BL	9,7%	87,1%	3,2%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	33,3%	77,1%	20,0%	63,3%	
		3	Anzahl	1	4	4	9	
			% innerhalb von max Rezession-BL	11,1%	44,4%	44,4%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	11,1%	11,4%	80,0%	18,4%	
		Gesamt		Anzahl	9	35	5	49
				% innerhalb von max Rezession-BL	18,4%	71,4%	10,2%	100,0%
				% innerhalb von max Rezession-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max Rezession-BL	1	Anzahl	1	5	0	6	
			% innerhalb von max Rezession-BL	16,7%	83,3%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	33,3%	14,7%	0,0%	12,2%	
		2	Anzahl	2	23	6	31	
			% innerhalb von max Rezession-BL	6,5%	74,2%	19,4%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	66,7%	67,6%	50,0%	63,3%	
		3	Anzahl	0	6	5	11	
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	54,5%	45,5%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	0,0%	17,6%	41,7%	22,4%	
		4	Anzahl	0	0	1	1	
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von max Rezession-12m	0,0%	0,0%	8,3%	2,0%	
		Gesamt		Anzahl	3	34	12	49
				% innerhalb von max Rezession-BL	6,1%	69,4%	24,5%	100,0%
				% innerhalb von max Rezession-12m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.173: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	23,948 ^a	4	,000
	Likelihood-Quotient	18,805	4	,001
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,482	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	9,250 ^b	6	,160
	Likelihood-Quotient	10,411	6	,108
	Zusammenhang linear-mit-linear	8,106	1	,004
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,92.

b. 9 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

Tab.174: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 12 Monate für FS und ND

3. Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Nachuntersuchungen Baseline im Vergleich zum 18-Monats-Recall

3.1 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15

A1-BL * A1-18m

Material				A1-18m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A1-BL	1-exce	Anzahl	23	9	32
			% innerhalb von A1-BL	71,9%	28,1%	100,0%
			% innerhalb von A1-18m	76,7%	47,4%	65,3%
	2-good	Anzahl	7	10	17	
		% innerhalb von A1-BL	41,2%	58,8%	100,0%	
		% innerhalb von A1-18m	23,3%	52,6%	34,7%	
	Gesamt	Anzahl	30	19	49	
		% innerhalb von A1-BL	61,2%	38,8%	100,0%	
		% innerhalb von A1-18m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	A1-BL	1-exce	Anzahl	19	11	30
			% innerhalb von A1-BL	63,3%	36,7%	100,0%
			% innerhalb von A1-18m	73,1%	47,8%	61,2%
	2-good	Anzahl	7	12	19	
		% innerhalb von A1-BL	36,8%	63,2%	100,0%	
		% innerhalb von A1-18m	26,9%	52,2%	38,8%	
	Gesamt	Anzahl	26	23	49	
		% innerhalb von A1-BL	53,1%	46,9%	100,0%	
		% innerhalb von A1-18m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.175: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	4,407 ^a	1	,036		
	Kontinuitätskorrektur ^b	3,209	1	,073		
	Likelihood-Quotient	4,379	1	,036		
	Exakter Test nach Fisher				,063	,037
	Zusammenhang linear-mit-linear	4,317	1	,038		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	3,278 ^c	1	,070		
	Kontinuitätskorrektur ^b	2,300	1	,129		
	Likelihood-Quotient	3,307	1	,069		
	Exakter Test nach Fisher				,086	,064
	Zusammenhang linear-mit-linear	3,211	1	,073		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,59.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 8,92.

Tab.176: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2a-BL * A2a-18m

Material				A2a-18m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A2a-BL	1-exce	Anzahl	47	1	48
			% innerhalb von A2a-BL	97,9%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	97,9%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
			% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	2,1%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	48	1	49
			% innerhalb von A2a-BL	98,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	A2a-BL	1-exce	Anzahl	44	4	48
			% innerhalb von A2a-BL	91,7%	8,3%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	97,8%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	1
			% innerhalb von A2a-BL	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	2,2%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	45	4	49
			% innerhalb von A2a-BL	91,8%	8,2%	100,0%
			% innerhalb von A2a-18m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.177: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,021 ^a	1	,884		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,042	1	,838		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,980
	Zusammenhang linear-mit-linear	,021	1	,885		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,091 ^c	1	,763		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,172	1	,678		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,918
	Zusammenhang linear-mit-linear	,089	1	,766		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,08.

Tab178: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL * A2b(g)-18m

Material				A2b(g)-18m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	39	9		48
			% innerhalb von A2b(g)-BL	81,2%	18,8%		100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	97,5%	100,0%		98,0%
	2-good	Anzahl		1	0		1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	2,5%	0,0%		2,0%
	Gesamt		Anzahl	40	9		49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	81,6%	18,4%		100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	100,0%	100,0%		100,0%
ND	A2b(g)-BL	1-exce	Anzahl	28	18	2	48
			% innerhalb von A2b(g)-BL	58,3%	37,5%	4,2%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	96,6%	100,0%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	0	1
			% innerhalb von A2b(g)-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	3,4%	0,0%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	29	18	2	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL	59,2%	36,7%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.179: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,230 ^a	1	,632		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,411	1	,522		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,816
	Zusammenhang linear-mit-linear	,225	1	,635		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,704 ^c	2	,703		
	Likelihood-Quotient	1,063	2	,588		
	Zusammenhang linear-mit-linear	,613	1	,434		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,18.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.180: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL * A2b(S)-18m

Material				A2b(S)-18m			Gesamt	
FS	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good	3-suff		
			% innerhalb von A2b(S)-BL	87,8%	12,2%		100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-18m	100,0%	100,0%		100,0%	
	Gesamt		Anzahl	43	6		49	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	87,8%	12,2%		100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-18m	100,0%	100,0%		100,0%	
ND	A2b(S)-BL	1-exce	Anzahl	29	17	2	48	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	60,4%	35,4%	4,2%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-18m	96,7%	100,0%	100,0%	98,0%	
		2-good	Anzahl	1	0	0	1	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-18m	3,3%	0,0%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	30	17	2	49	
			% innerhalb von A2b(S)-BL	61,2%	34,7%	4,1%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(S)-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.181: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a		
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,647 ^b	2	,724
	Likelihood-Quotient	,994	2	,608
	Zusammenhang linear-mit-linear	,563	1	,453
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL eine Konstante ist

b. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.182: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(D)-BL * A2b(D)-18m

Material				A2b(D)-18m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	43	5		48
			% innerhalb von A2b(D)-BL	89,6%	10,4%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	97,7%	100,0%		98,0%
	2-good	Anzahl		1	0		1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	2,3%	0,0%		2,0%
	Gesamt		Anzahl	44	5		49
			% innerhalb von A2b(D)-BL	89,8%	10,2%		100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	100,0%	100,0%		100,0%
ND	A2b(D)-BL	1-exce	Anzahl	41	6	1	48
			% innerhalb von A2b(D)-BL	85,4%	12,5%	2,1%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	97,6%	100,0%	100,0%	98,0%
	2-good	Anzahl		1	0	0	1
			% innerhalb von A2b(D)-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	2,4%	0,0%	0,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	42	6	1	49
			% innerhalb von A2b(D)-BL	85,7%	12,2%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(D)-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.183: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,116 ^a	1	,733		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,218	1	,641		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,898
	Zusammenhang linear-mit-linear	,114	1	,736		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,170 ^c	2	,918		
	Likelihood-Quotient	,312	2	,856		
	Zusammenhang linear-mit-linear	,150	1	,698		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,10.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.184: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A4-BL * A4-18m

Material				A4-18m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	A4-BL	1-exce	Anzahl	45	2	47
			% innerhalb von A4-BL	95,7%	4,3%	100,0%
		Gesamt	% innerhalb von A4-18m	97,8%	66,7%	95,9%
	2-good	Anzahl		1	1	2
		% innerhalb von A4-BL		50,0%	50,0%	100,0%
		% innerhalb von A4-18m		2,2%	33,3%	4,1%
	Gesamt	Anzahl		46	3	49
		% innerhalb von A4-BL		93,9%	6,1%	100,0%
		% innerhalb von A4-18m		100,0%	100,0%	100,0%
ND	A4-BL	1-exce	Anzahl	46	1	47
			% innerhalb von A4-BL	97,9%	2,1%	100,0%
		Gesamt	% innerhalb von A4-18m	95,8%	100,0%	95,9%
	2-good	Anzahl		2	0	2
		% innerhalb von A4-BL		100,0%	0,0%	100,0%
		% innerhalb von A4-18m		4,2%	0,0%	4,1%
	Gesamt	Anzahl		48	1	49
		% innerhalb von A4-BL		98,0%	2,0%	100,0%
		% innerhalb von A4-18m		100,0%	100,0%	100,0%

Tab.185: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	6,984 ^a	1	,008		
	Kontinuitätskorrektur ^b	1,293	1	,256		
	Likelihood-Quotient	3,257	1	,071		
	Exakter Test nach Fisher				,120	,120
	Zusammenhang linear-mit-linear	6,842	1	,009		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^c	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,12.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

Tab.186: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B5-BL * B5-18m

Material				B5-18m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	B5-BL	1-exce	Anzahl	47	1	1	49
			% innerhalb von B5-BL	95,9%	2,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	47	1	1	49
			% innerhalb von B5-BL	95,9%	2,0%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B5-BL	1-exce	Anzahl	48		1	49
			% innerhalb von B5-BL	98,0%		2,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-18m	100,0%		100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	48		1	49
			% innerhalb von B5-BL	98,0%		2,0%	100,0%
			% innerhalb von B5-18m	100,0%		100,0%	100,0%

Tab.187:Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL eine Konstante ist

Tab.188: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(g)-BL * B6(g)-18m

Material				B6(g)-18m			Gesamt
FS	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	1-exce	2-good	3-suff	
			% innerhalb von B6(g)-BL	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	0,0%	44,4%	0,0%	40,8%
		2-good	Anzahl	3	25	1	29
			% innerhalb von B6(g)-BL	10,3%	86,2%	3,4%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	100,0%	55,6%	100,0%	59,2%
		Gesamt	Anzahl	3	45	1	49
			% innerhalb von B6(g)-BL	6,1%	91,8%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B6(g)-BL	1-exce	Anzahl	2	23		25
			% innerhalb von B6(g)-BL	8,0%	92,0%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	100,0%	48,9%		51,0%
		2-good	Anzahl	0	24		24
			% innerhalb von B6(g)-BL	0,0%	100,0%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	0,0%	51,1%		49,0%
		Gesamt	Anzahl	2	47		49
			% innerhalb von B6(g)-BL	4,1%	95,9%		100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m	100,0%	100,0%		100,0%

Tab.189: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	3,004 ^a	2	,223		
	Likelihood-Quotient	4,439	2	,109		
	Zusammenhang linear-mit-linear	,690	1	,406		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	2,002 ^b	1	,157		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,480	1	,489		
	Likelihood-Quotient	2,773	1	,096		
	Exakter Test nach Fisher				,490	,255
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,961	1	,161		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,41.

b. 2 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,98.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.190: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(S)-BL * B6(S)-18m

Material				B6(S)-18m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	B6(S)-BL	1-exce	Anzahl	13	29	42
			% innerhalb von B6(S)-BL	31,0%	69,0%	100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(S)-18m	92,9%	82,9%	85,7%
	Gesamt	2-good	Anzahl	1	6	7
			% innerhalb von B6(S)-BL	14,3%	85,7%	100,0%
			% innerhalb von B6(S)-18m	7,1%	17,1%	14,3%
		Gesamt	Anzahl	14	35	49
			% innerhalb von B6(S)-BL	28,6%	71,4%	100,0%
			% innerhalb von B6(S)-18m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B6-BL	1-exce	Anzahl	7	34	41
			% innerhalb von B6(S)-BL	17,1%	82,9%	100,0%
			% innerhalb von B6(S)-18m	70,0%	87,2%	83,7%
	Gesamt	2-good	Anzahl	3	5	8
			% innerhalb von B6(S)-BL	37,5%	62,5%	100,0%
			% innerhalb von B6(S)-18m	30,0%	12,8%	16,3%
		Gesamt	Anzahl	10	39	49
			% innerhalb von B6(S)-BL	20,4%	79,6%	100,0%
			% innerhalb von B6(S)-18m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.191: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,817 ^a	1	,366		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,204	1	,651		
	Likelihood-Quotient	,916	1	,338		
	Exakter Test nach Fisher				,656	,343
	Zusammenhang linear-mit-linear	,800	1	,371		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	1,720 ^c	1	,190		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,692	1	,406		
	Likelihood-Quotient	1,526	1	,217		
	Exakter Test nach Fisher				,333	,197
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,684	1	,194		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,00.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,63.

Tab.192: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(D)-BL * B6(D)-18m

Material				B6(D)-18m			Gesamt
				1-exce	2-good	3-suff	
FS	B6(D)-BL	1-exce	Anzahl	5	17	0	22
			% innerhalb von B6(D)-BL	22,7%	77,3%	0,0%	100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(D)-18m	50,0%	44,7%	0,0%	44,9%
			Anzahl	5	21	1	27
	Gesamt	2-good	% innerhalb von B6(D)-BL	18,5%	77,8%	3,7%	100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m	50,0%	55,3%	100,0%	55,1%
		Anzahl		10	38	1	49
		% innerhalb von B6(D)-BL		20,4%	77,6%	2,0%	100,0%
		% innerhalb von B6(D)-18m		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	B6(D)-BL	1-exce	Anzahl	8	24		32
			% innerhalb von B6(D)-BL	25,0%	75,0%		100,0%
		2-good	% innerhalb von B6(D)-18m	61,5%	66,7%		65,3%
			Anzahl	5	12		17
	Gesamt	2-good	% innerhalb von B6(D)-BL	29,4%	70,6%		100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m	38,5%	33,3%		34,7%
		Anzahl		13	36		49
		% innerhalb von B6(D)-BL		26,5%	73,5%		100,0%
		% innerhalb von B6(D)-18m		100,0%	100,0%		100,0%

Tab.193: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,920 ^a	2	,631		
	Likelihood-Quotient	1,297	2	,523		
	Zusammenhang linear-mit-linear	,390	1	,532		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	,111 ^b	1	,739		
	Kontinuitätskorrektur ^c	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,110	1	,740		
	Exakter Test nach Fisher				,746	,496
	Zusammenhang linear-mit-linear	,109	1	,742		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,45.

b. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,51.

c. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tab.194: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B7-BL * B7-18m

Material				B7-18m		Gesamt	
				1-exce	2-good		
FS	B7-BL	1-exce	Anzahl	46	2	48	
			% innerhalb von B7-BL	95,8%	4,2%	100,0%	
			% innerhalb von B7-18m	97,9%	100,0%	98,0%	
		2-good	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von B7-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-18m	2,1%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	47	2	49	
			% innerhalb von B7-BL	95,9%	4,1%	100,0%	
			% innerhalb von B7-18m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	B7-BL	1-exce	Anzahl	48	1	49	
			% innerhalb von B7-BL	98,0%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-18m	100,0%	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	48	1	49	
			% innerhalb von B7-BL	98,0%	2,0%	100,0%	
			% innerhalb von B7-18m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.195: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,043 ^a	1	,835		
	Kontinuitätskorrektur ^b	,000	1	1,000		
	Likelihood-Quotient	,084	1	,772		
	Exakter Test nach Fisher				1,000	,959
	Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,837		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^c				
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 3 Zellen (75,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL eine Konstante ist

Tab.196: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B10-BL * B10-18m

Material				B10-18m	Gesamt
FS	B10-BL	1-exce	Anzahl	48	48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	98,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	1
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	2,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	100,0%	100,0%
ND	B10-BL	1-exce	Anzahl	48	48
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	98,0%	98,0%
		2-good	Anzahl	1	1
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	2,0%	2,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von B10-BL	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B10-18m	100,0%	100,0%

Tab.197: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-18m eine Konstante ist

Tab.198: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C11-BL * C11-18m

Material				C11-18m			Gesamt	
				1-exce	2-good	3-suff		
FS	C11-BL	1-exce	Anzahl	40	1		41	
			% innerhalb von C11-BL	97,6%	2,4%		100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	85,1%	100,0%		85,4%	
		2-good	Anzahl	5	0		5	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	10,6%	0,0%		10,4%	
		3-suff	Anzahl	1	0		1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	2,1%	0,0%		2,1%	
		4-unsat	Anzahl	1	0		1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%		100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	2,1%	0,0%		2,1%	
	Gesamt		Anzahl	47	1		48	
			% innerhalb von C11-BL	97,9%	2,1%		100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	100,0%	100,0%		100,0%	
ND	C11-BL	1-exce	Anzahl	39	0	1	40	
			% innerhalb von C11-BL	97,5%	0,0%	2,5%	100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	86,7%	0,0%	100,0%	85,1%	
		2-good	Anzahl	5	1	0	6	
			% innerhalb von C11-BL	83,3%	16,7%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	11,1%	100,0%	0,0%	12,8%	
		4-unsat	Anzahl	1	0	0	1	
			% innerhalb von C11-BL	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	2,2%	0,0%	0,0%	2,1%	
	Gesamt		Anzahl	45	1	1	47	
			% innerhalb von C11-BL	95,7%	2,1%	2,1%	100,0%	
			% innerhalb von C11-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.199: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	,174 ^a	3	,982
	Likelihood-Quotient	,319	3	,956
	Zusammenhang linear-mit-linear	,131	1	,718
	Anzahl der gültigen Fälle	48		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	7,120 ^b	4	,130
	Likelihood-Quotient	4,555	4	,336
	Zusammenhang linear-mit-linear	,130	1	,718
	Anzahl der gültigen Fälle	47		

a. 7 Zellen (87,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 7 Zellen (77,8%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.200: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C12-BL * C12-18m

Material				C12-18m	Gesamt	
				1-exce		
FS	C12-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-18m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-18m	100,0%	100,0%	
ND	C12-BL	1-exce	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-18m	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von C12-BL	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C12-18m	100,0%	100,0%	

Tab.201: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL und C12-18m Konstanten sind.

Tab.202: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C14-BL * C14-18m

Material				C14-18m		Gesamt
				1-exce	2-good	
FS	C14-BL	1-exce	Anzahl	19	21	40
			% innerhalb von C14-BL	47,5%	52,5%	100,0%
		2-good	% innerhalb von C14-18m	100,0%	70,0%	81,6%
	Gesamt	2-good	Anzahl	0	9	9
			% innerhalb von C14-BL	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-18m	0,0%	30,0%	18,4%
		Gesamt	Anzahl	19	30	49
			% innerhalb von C14-BL	38,8%	61,2%	100,0%
			% innerhalb von C14-18m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	C14-BL	1-exce	Anzahl	21	18	39
			% innerhalb von C14-BL	53,8%	46,2%	100,0%
		2-good	% innerhalb von C14-18m	95,5%	66,7%	79,6%
	Gesamt	2-good	Anzahl	1	9	10
			% innerhalb von C14-BL	10,0%	90,0%	100,0%
			% innerhalb von C14-18m	4,5%	33,3%	20,4%
		Gesamt	Anzahl	22	27	49
			% innerhalb von C14-BL	44,9%	55,1%	100,0%
			% innerhalb von C14-18m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.203: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	6,983 ^a	1	,008		
	Kontinuitätskorrektur ^b	5,125	1	,024		
	Likelihood-Quotient	10,086	1	,001		
	Exakter Test nach Fisher				,008	,007
	Zusammenhang linear-mit-linear	6,840	1	,009		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	6,185 ^c	1	,013		
	Kontinuitätskorrektur ^b	4,540	1	,033		
	Likelihood-Quotient	7,081	1	,008		
	Exakter Test nach Fisher				,015	,014
	Zusammenhang linear-mit-linear	6,059	1	,014		
	Anzahl der gültigen Fälle	49				

a. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,49.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

c. 1 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,49.

Tab.204: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C15-BL * C15-18m

Material				C15-18m		Gesamt	
				1-exce	2-good		
FS	C15-BL	1-exce	Anzahl	33	2	35	
			% innerhalb von C15-BL	94,3%	5,7%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	71,7%	66,7%	71,4%	
		2-good	Anzahl	13	0	13	
			% innerhalb von C15-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	28,3%	0,0%	26,5%	
		3-suff	Anzahl	0	1	1	
			% innerhalb von C15-BL	0,0%	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	0,0%	33,3%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	46	3	49	
			% innerhalb von C15-BL	93,9%	6,1%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	100,0%	100,0%	100,0%	
ND	C15-BL	1-exce	Anzahl	33	3	36	
			% innerhalb von C15-BL	91,7%	8,3%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	78,6%	42,9%	73,5%	
		2-good	Anzahl	8	4	12	
			% innerhalb von C15-BL	66,7%	33,3%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	19,0%	57,1%	24,5%	
		3-suff	Anzahl	1	0	1	
			% innerhalb von C15-BL	100,0%	0,0%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	2,4%	0,0%	2,0%	
	Gesamt		Anzahl	42	7	49	
			% innerhalb von C15-BL	85,7%	14,3%	100,0%	
			% innerhalb von C15-18m	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab.205: Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	16,191 ^a	2	,000
	Likelihood-Quotient	7,239	2	,027
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,607	1	,205
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	4,764 ^b	2	,092
	Likelihood-Quotient	4,263	2	,119
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,667	1	,102
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 4 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,06.

b. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,14.

Tab.206: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

3.2 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den Kriterien A1 bis C15 bezüglich der klinischen Akzeptanz

A1-BL-akzeptabel? * A1-18m-akzeptabel?

Material				A1-18m-akzeptabel?	Gesamt	
FS	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl			
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
Gesamt		Anzahl		49	49	
		% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?		100,0%	100,0%	
		% innerhalb von A1-18m-akzeptabel?		100,0%	100,0%	
ND	A1-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A1-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A1-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.207: Kreuztabelle: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A1-BL-akzeptabel? und A1-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.208: Chi-Quadrat-Test: A1 (Surface lustre) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2a-BL-akzeptabel? * A2a-18m-akzeptabel?

Material			A2a-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel			
		Anzahl	49 49		
		% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%		
	Gesamt		% innerhalb von A2a-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
ND	A2a-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49	
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von A2a-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49 49	
			% innerhalb von A2a-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
			% innerhalb von A2a-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%	

Tab.209: Kreuztabelle: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2a-BL-akzeptabel? und A2a-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.210: Chi-Quadrat-Test: A2a (Staining surface) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(g)-BL-akzeptabel? * A2b(g)-18m-akzeptabel?

Material			A2b(g)-18m-akzeptabel?		Gesamt
			akzeptabel		
FS	A2b(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	A2b(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(g)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(g)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.211: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(g)-BL-akzeptabel? und A2b(g)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.212: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(S)-BL-akzeptabel? * A2b(S)-18m-akzeptabel?

Material			A2b(S)-18m-akzeptabel?		Gesamt
			akzeptabel		
FS	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	A2b(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von A2b(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A2b(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.213: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(S)-BL-akzeptabel? und A2b(S)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.214: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A2b(D)-BL-akzeptabel? * A2b(D)-18m-akzeptabel?

Material			A2b(D)-18m-akzeptabel?		Gesamt	
			akzeptabel			
FS	A2b(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(D)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(D)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
ND	A2b(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(D)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
			% innerhalb von A2b(D)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von A2b(D)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	

Tab.215: Kreuztabelle: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A2b(D)-BL-akzeptabel? und A2b(D)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.216: Chi-Quadrat-Test: A2b (Staining margin, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

A4-BL-akzeptabel? * A4-18m-akzeptabel?

Material			A4-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt	
FS	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel		49	49
		% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
		% innerhalb von A4-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
Gesamt			Anzahl	49	49
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	A4-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
Gesamt			Anzahl	49	49
			% innerhalb von A4-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von A4-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.217: Kreuztabelle: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da A4-BL-akzeptabel? und A4-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.218: Chi-Quadrat-Test: A4 (Esthetic anatomical form) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B5-BL-akzeptabel? * B5-18m-akzeptabel?

Material			B5-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B5-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49 49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B5-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
ND	B5-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49 49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B5-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
	Gesamt		Anzahl	49 49
			% innerhalb von B5-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B5-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab.219: Kreuztabelle: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a :
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B5-BL-akzeptabel? und B5-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.220: Chi-Quadrat-Test: B5 (Fracture of material and retention) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(g)-BL-akzeptabel? * B6(g)-18m-akzeptabel?

Material			B6(g)-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B6(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m-akzeptabel?	100,0%
ND	B6(g)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B6(g)-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B6(g)-18m-akzeptabel?	100,0%

Tab.221: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(g)-BL-akzeptabel? und B6(g)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.222: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, gesamt=g) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(S)-BL-akzeptabel? * B6(S)-18m-akzeptabel?

Material				B6(S)-18m-akzeptabel?	Gesamt	
				akzeptabel		
FS	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49	
			% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
	Gesamt		Anzahl	49	49	
ND	B6(S)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			Anzahl	49	49	
	Gesamt		% innerhalb von B6(S)-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			% innerhalb von B6(S)-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%	
			Anzahl	49	49	

Tab.223: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(S)-BL-akzeptabel? und B6(S)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.224: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Schmelz=S) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B6(D)-BL-akzeptabel? * B6(D)-18m-akzeptabel?

Material			B6(D)-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
	Gesamt		% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
ND	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
Gesamt	B6(D)-BL-akzeptabel?	akzeptabel	% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49
	Gesamt		% innerhalb von B6(D)-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von B6(D)-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			Anzahl	49 49

Tab.225: Kreuztabelle: B6 (Marginal adaptation; zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B6(D)-BL-akzeptabel? und B6(D)-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.226: Chi-Quadrat-Test: B6 (Marginal adaptation, zum Dentin=D) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B7-BL-akzeptabel? * B7-18m-akzeptabel?

Material				B7-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	B7-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
Gesamt			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B7-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49
ND			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B7-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49
Gesamt			% innerhalb von B7-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von B7-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			Anzahl	49	49

Tab.227: Kreuztabelle: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B7-BL-akzeptabel? und B7-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.228: Chi-Quadrat-Test: B7 (Contur and wear) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

B10-BL-akzeptabel? * B10-18m-akzeptabel?

Material			B10-18m-akzeptabel?	Gesamt
		akzeptabel		
FS	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B10-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B10-18m-akzeptabel?	100,0%
ND	B10-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B10-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von B10-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von B10-18m-akzeptabel?	100,0%

Tab.229: Kreuztabelle: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da B10-BL-akzeptabel? und B10-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.230: Chi-Quadrat-Test: B10 (Patient's view) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C11-BL-akzeptabel? * C11-18m-akzeptabel?

Material			C11-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	97,9% 97,9%
	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
		% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	2,1% 2,1%	
	Gesamt		Anzahl	48
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%
ND	C11-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	46
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	97,9% 97,9%
	nicht akzeptabel	Anzahl	1	1
		% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%	
		% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	2,1% 2,1%	
	Gesamt		Anzahl	47
			% innerhalb von C11-BL-akzeptabel?	100,0% 100,0%
			% innerhalb von C11-18m-akzeptabel?	100,0% 100,0%

Tab.231: Kreuztabelle: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	48
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	47

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C11-18m-akzeptabel? eine Konstante ist

Tab.232: Chi-Quadrat-Test: C11 (Postoperative[hyper-]sensitivity and tooth vitality) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C12-BL-akzeptabel? * C12-18m-akzeptabel?

Material				C12-18m-akzeptabel? akzeptabel	Gesamt
FS	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
ND	C12-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49	49
			% innerhalb von C12-BL-akzeptabel?	100,0%	100,0%
			% innerhalb von C12-18m-akzeptabel?	100,0%	100,0%

Tab.233: Kreuztabelle: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C12-BL-akzeptabel? und C12-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.234: Chi-Quadrat-Test: C12 (Recurrence of caries, erosion, abfraction) klinische Akzeptanz
Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C14-BL-akzeptabel? * C14-18m-akzeptabel?

Material			C14-18m-akzeptabel?	Gesamt
			akzeptabel	
FS	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C14-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C14-18m-akzeptabel?	100,0%
ND	C14-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C14-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C14-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C14-18m-akzeptabel?	100,0%

Tab.235: Kreuztabelle: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C14-BL-akzeptabel? und C14-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.236: Chi-Quadrat-Test: C14 (Periodontal response) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

C15-BL-akzeptabel? * C15-18m-akzeptabel?

Material			C15-18m-akzeptabel?	Gesamt
			akzeptabel	
FS	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C15-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C15-18m-akzeptabel?	100,0%
ND	C15-BL-akzeptabel?	akzeptabel	Anzahl	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C15-18m-akzeptabel?	100,0%
	Gesamt		Anzahl	49
			% innerhalb von C15-BL-akzeptabel?	100,0%
			% innerhalb von C15-18m-akzeptabel?	100,0%

Tab.237: Kreuztabelle: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	^a .
	Anzahl der gültigen Fälle	49

a. Es werden keine Statistiken berechnet, da C15-BL-akzeptabel? und C15-18m-akzeptabel? Konstanten sind.

Tab.238: Chi-Quadrat-Test: C15 (Adjacent mucosa) klinische Akzeptanz Baseline zu 18 Monate für FS und ND

3.3 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen PSI-Werten

PBI max Zahn-BL * PBI max Zahn-18m

Material			PBI max Zahn-18m			Gesamt	
			0	1	2		
FS	PBI max Zahn-BL	0	Anzahl	5	12	3	20
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	25,0%	60,0%	15,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	33,3%	52,2%	27,3%	40,8%
		1	Anzahl	9	9	5	23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	39,1%	39,1%	21,7%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	60,0%	39,1%	45,5%	46,9%
		2	Anzahl	1	2	2	5
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	20,0%	40,0%	40,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	6,7%	8,7%	18,2%	10,2%
		3	Anzahl	0	0	1	1
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	0,0%	0,0%	9,1%	2,0%
Gesamt			Anzahl	15	23	11	49
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	30,6%	46,9%	22,4%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	PBI max Zahn-BL	0	Anzahl	12	7	3	22
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	54,5%	31,8%	13,6%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	57,1%	35,0%	37,5%	44,9%
		1	Anzahl	8	12	3	23
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	34,8%	52,2%	13,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	38,1%	60,0%	37,5%	46,9%
		2	Anzahl	1	1	2	4
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	4,8%	5,0%	25,0%	8,2%
		Gesamt	Anzahl	21	20	8	49
			% innerhalb von PBI max Zahn-BL	42,9%	40,8%	16,3%	100,0%
			% innerhalb von PBI max Zahn-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.239: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	6,652 ^a	6	,354
	Likelihood-Quotient	6,078	6	,415
	Zusammenhang linear-mit-linear	1,135	1	,287
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	5,785 ^b	4	,216
	Likelihood-Quotient	4,844	4	,304
	Zusammenhang linear-mit-linear	2,645	1	,104
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 7 Zellen (58,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,22.

b. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,65.

Tab.240: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener PSI Baseline zu 18 Monate für FS und ND

3.4 Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests zu den erhobenen Werten Befestigungsverlust und Rezession

max Attachment Loss(AL) v-BL * max Attachment Loss(AL) v-18m

Material			max AL v-18m							Gesamt
			2	3	4	5	6	7	8	
FS	max AL v-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0		2
			% innerhalb von max AL v-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	16,7%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%		4,1%
		3	Anzahl	3	10	5	1	0		19
			% innerhalb von max AL v-BL	15,8%	52,6%	26,3%	5,3%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	50,0%	45,5%	33,3%	20,0%	0,0%		38,8%
		4	Anzahl	2	10	8	1	0		21
			% innerhalb von max AL v-BL	9,5%	47,6%	38,1%	4,8%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	33,3%	45,5%	53,3%	20,0%	0,0%		42,9%
		5	Anzahl	0	1	1	2	0		4
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	25,0%	25,0%	50,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	4,5%	6,7%	40,0%	0,0%		8,2%
		6	Anzahl	0	0	0	1	1		2
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	100,0%		4,1%
		7	Anzahl	0	0	1	0	0		1
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%		100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%		2,0%
		Gesamt		Anzahl	6	22	15	5	1	49
				% innerhalb von max AL v-BL	12,2%	44,9%	30,6%	10,2%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%
ND	max AL v-BL	2	Anzahl	0	1	1	0		0	2
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	5,3%	5,6%	0,0%		0,0%	4,1%
		3	Anzahl	5	9	5	0		0	19
			% innerhalb von max AL v-BL	26,3%	47,4%	26,3%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	83,3%	47,4%	27,8%	0,0%		0,0%	38,8%
		4	Anzahl	1	8	11	2		0	22
			% innerhalb von max AL v-BL	4,5%	36,4%	50,0%	9,1%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	16,7%	42,1%	61,1%	50,0%		0,0%	44,9%
		5	Anzahl	0	1	1	2		1	5
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	20,0%	20,0%	40,0%		20,0%	0,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	5,3%	5,6%	50,0%		100,0%	0,0%
		10	Anzahl	0	0	0	0		0	1
			% innerhalb von max AL v-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL v-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	2,0%
		Gesamt		Anzahl	6	19	18	4	1	49
				% innerhalb von max AL v-BL	12,2%	38,8%	36,7%	8,2%	2,0%	100,0%
				% innerhalb von max AL v-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.241: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	43,026 ^a	20	,002
	Likelihood-Quotient	23,767	20	,253
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,145	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	73,706 ^b	20	,000
	Likelihood-Quotient	29,412	20	,080
	Zusammenhang linear-mit-linear	22,478	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.242: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) vestibulär in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL) o-BL * max Attachment Loss(AL) o-18m

Material			max AL o-18m						Gesamt	
			1	2	3	4	5	6		
FS	max AL o-BL	2	Anzahl	1	12	8	0	0	0	21
			% innerhalb von max AL o-BL	4,8%	57,1%	38,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	100,0%	54,5%	36,4%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%
		3	Anzahl	0	8	6	0	0	0	14
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	57,1%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	36,4%	27,3%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%
		4	Anzahl	0	1	8	0	1	0	10
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	10,0%	80,0%	0,0%	10,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	4,5%	36,4%	0,0%	50,0%	0,0%	20,4%
		5	Anzahl	0	1	0	1	0	0	2
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	4,5%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	4,1%
		6	Anzahl	0	0	0	0	1	0	1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	2,0%
		8	Anzahl	0	0	0	0	0	1	1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	1	22	22	1	2	1	49
			% innerhalb von max AL o-BL	2,0%	44,9%	44,9%	2,0%	4,1%	2,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max AL o-BL	1	Anzahl	0	0	1	0	0	0	1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
		2	Anzahl	1	14	1	0	0	0	16
			% innerhalb von max AL o-BL	6,2%	87,5%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	100,0%	58,3%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	32,7%
		3	Anzahl	0	10	9	1	0	1	21
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	47,6%	42,9%	4,8%	0,0%	4,8%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	41,7%	56,2%	25,0%	0,0%	33,3%	42,9%
		4	Anzahl	0	0	4	2	0	1	7
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	57,1%	28,6%	0,0%	14,3%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	25,0%	50,0%	0,0%	33,3%	14,3%
		5	Anzahl	0	0	1	0	0	0	1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
		6	Anzahl	0	0	0	1	1	0	2
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	100,0%	0,0%	4,1%
		9	Anzahl	0	0	0	0	0	1	1
			% innerhalb von max AL o-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	2,0%
		Gesamt	Anzahl	1	24	16	4	1	3	49
			% innerhalb von max AL o-BL	2,0%	49,0%	32,7%	8,2%	2,0%	6,1%	100,0%
			% innerhalb von max AL o-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.243: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	107,344 ^a	25	,000
	Likelihood-Quotient	36,978	25	,058
	Zusammenhang linear-mit-linear	22,384	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	71,577 ^b	30	,000
	Likelihood-Quotient	49,197	30	,015
	Zusammenhang linear-mit-linear	22,150	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 32 Zellen (88,9%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

b. 38 Zellen (90,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.244: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) oral in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

max Attachment Loss(AL)-BL * max Attachment Loss(AL)-18m

Material				Max AL-18m							Gesamt
				2	3	4	5	6	7	8	
FS	max AL-BL	2	Anzahl	1	1	0	0	0			2
			% innerhalb von AL-BL	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	20,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%			4,1%
		3	Anzahl	3	10	5	1	0			19
			% innerhalb von AL-BL	15,8%	52,6%	26,3%	5,3%	0,0%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	60,0%	43,5%	35,7%	20,0%	0,0%			38,8%
		4	Anzahl	1	10	8	1	0			20
			% innerhalb von AL-BL	5,0%	50,0%	40,0%	5,0%	0,0%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	20,0%	43,5%	57,1%	20,0%	0,0%			40,8%
		5	Anzahl	0	2	1	1	0			4
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	8,7%	7,1%	20,0%	0,0%			8,2%
		6	Anzahl	0	0	0	2	1			3
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	50,0%			6,1%
		8	Anzahl	0	0	0	0	1			1
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%			100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%			2,0%
		Gesamt		5	23	14	5	2			49
				10,2%	46,9%	28,6%	10,2%	4,1%			100,0%
				100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			100,0%
ND	max AL-BL	2	Anzahl	0	1	1	0	0	0	0	2
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	5,9%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%
		3	Anzahl	4	10	5	0	0	0	0	19
			% innerhalb von AL-BL	21,1%	52,6%	26,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	80,0%	58,8%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	38,8%
		4	Anzahl	1	6	12	1	2	0	0	22
			% innerhalb von AL-BL	4,5%	27,3%	54,5%	4,5%	9,1%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	20,0%	35,3%	60,0%	33,3%	100,0%	0,0%	0,0%	44,9%
		5	Anzahl	0	0	2	1	0	0	0	3
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	0,0%	10,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	6,1%
		6	Anzahl	0	0	0	1	0	1	0	2
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%	0,0%	4,1%
		10	Anzahl	0	0	0	0	0	0	1	1
			% innerhalb von AL-BL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von AL-18m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	2,0%
		Gesamt		5	17	20	3	2	1	1	49
				10,2%	34,7%	40,8%	6,1%	4,1%	2,0%	2,0%	100,0%
				100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.245: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	51,962 ^a	20	,000
	Likelihood-Quotient	29,744	20	,074
	Zusammenhang linear-mit-linear	18,881	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	97,086 ^b	30	,000
	Likelihood-Quotient	39,670	30	,111
	Zusammenhang linear-mit-linear	24,311	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 26 Zellen (86,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,04.

b. 38 Zellen (90,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.246: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobener Attachmentverlust (AL) gesamt in mm (hier: Summe aus Taschentiefe und Rezession) Baseline zu 18 Monate für FS und ND

max Rezession v-BL * max Rezession v-18m

Material			max Rezession v-18m					Gesamt
			0	1	2	3	4	
FS	max Rezession v-BL	1	Anzahl	1	5	3	0	9
			% innerhalb von max Rezession v-BL	11,1%	55,6%	33,3%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m	100,0%	33,3%	9,7%	0,0%	18,4%
		2	Anzahl	0	8	23	0	31
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	25,8%	74,2%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m	0,0%	53,3%	74,2%	0,0%	63,3%
		3	Anzahl	0	2	5	2	9
			% innerhalb von max Rezession v-BL	0,0%	22,2%	55,6%	22,2%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m	0,0%	13,3%	16,1%	100,0%	18,4%
		Gesamt	Anzahl	1	15	31	2	49
			% innerhalb von max Rezession v-BL	2,0%	30,6%	63,3%	4,1%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max Rezession v-BL	1	Anzahl		3	3	0	6
			% innerhalb von max Rezession v-BL		50,0%	50,0%	0,0%	0,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m		27,3%	9,7%	0,0%	0,0%
		2	Anzahl		7	23	1	31
			% innerhalb von max Rezession v-BL		22,6%	74,2%	3,2%	0,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m		63,6%	74,2%	16,7%	0,0%
		3	Anzahl		1	5	4	11
			% innerhalb von max Rezession v-BL		9,1%	45,5%	36,4%	9,1%
			% innerhalb von max Rezession v-18m		9,1%	16,1%	66,7%	100,0%
		4	Anzahl		0	0	1	1
			% innerhalb von max Rezession v-BL		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m		0,0%	0,0%	16,7%	0,0%
		Gesamt	Anzahl		11	31	6	49
			% innerhalb von max Rezession v-BL		22,4%	63,3%	12,2%	2,0%
			% innerhalb von max Rezession v-18m		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.247: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	17,548 ^a	6	,007
	Likelihood-Quotient	14,299	6	,026
	Zusammenhang linear-mit-linear	7,964	1	,005
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	22,828 ^b	9	,007
	Likelihood-Quotient	18,918	9	,026
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,539	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 8 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,18.

b. 13 Zellen (81,2%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.248: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession vestibulär in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND

max Rezession o-BL * max Rezession o-18m

Material			max Rezession o-18m				Gesamt
			0	1	2	3	
FS	max Rezession o-BL	0	Anzahl	14	8	0	22
			% innerhalb von max Rezession o-BL	63,6%	36,4%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	77,8%	28,6%	0,0%	44,9%
		1	Anzahl	4	14	2	20
			% innerhalb von max Rezession o-BL	20,0%	70,0%	10,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	22,2%	50,0%	66,7%	40,8%
		2	Anzahl	0	6	1	7
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	85,7%	14,3%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	0,0%	21,4%	33,3%	14,3%
		Gesamt		Anzahl	18	28	3
				% innerhalb von max Rezession o-BL	36,7%	57,1%	6,1%
				% innerhalb von max Rezession o-18m	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max Rezession o-BL	0	Anzahl	11	8	0	19
			% innerhalb von max Rezession o-BL	57,9%	42,1%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	64,7%	33,3%	0,0%	38,8%
		1	Anzahl	6	14	2	22
			% innerhalb von max Rezession o-BL	27,3%	63,6%	9,1%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	35,3%	58,3%	28,6%	44,9%
		2	Anzahl	0	2	3	6
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	33,3%	50,0%	16,7%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	0,0%	8,3%	42,9%	100,0%
		3	Anzahl	0	0	1	1
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%
		4	Anzahl	0	0	1	1
			% innerhalb von max Rezession o-BL	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession o-18m	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%
		Gesamt		Anzahl	17	24	7
				% innerhalb von max Rezession o-BL	34,7%	49,0%	14,3%
				% innerhalb von max Rezession o-18m	100,0%	100,0%	100,0%

Tab.249: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	14,271 ^a	4	,006
	Likelihood-Quotient	17,494	4	,002
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,984	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	34,440 ^b	12	,001
	Likelihood-Quotient	29,440	12	,003
	Zusammenhang linear-mit-linear	19,006	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 5 Zellen (55,6%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,43.

b. 16 Zellen (80,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.250: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession oral in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND

max Rezession-BL * max Rezession-18m

Material			max Rezession-18m					Gesamt
			0	1	2	3	4	
FS	max Rezession-BL	1	Anzahl	1	5	3	0	9
			% innerhalb von max Rezession-BL	11,1%	55,6%	33,3%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m	100,0%	33,3%	9,7%	0,0%	18,4%
		2	Anzahl	0	8	23	0	31
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	25,8%	74,2%	0,0%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m	0,0%	53,3%	74,2%	0,0%	63,3%
		3	Anzahl	0	2	5	2	9
			% innerhalb von max Rezession-BL	0,0%	22,2%	55,6%	22,2%	100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m	0,0%	13,3%	16,1%	100,0%	18,4%
		Gesamt		1	15	31	2	49
				2,0%	30,6%	63,3%	4,1%	100,0%
				100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ND	max Rezession-BL	1	Anzahl		3	3	0	6
			% innerhalb von max Rezession-BL		50,0%	50,0%	0,0%	0,0% 100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m		27,3%	9,7%	0,0%	0,0% 12,2%
		2	Anzahl		7	23	1	0 31
			% innerhalb von max Rezession-BL		22,6%	74,2%	3,2%	0,0% 100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m		63,6%	74,2%	16,7%	0,0% 63,3%
		3	Anzahl		1	5	4	1 11
			% innerhalb von max Rezession-BL		9,1%	45,5%	36,4%	9,1% 100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m		9,1%	16,1%	66,7%	100,0% 22,4%
		4	Anzahl		0	0	1	0 1
			% innerhalb von max Rezession-BL		0,0%	0,0%	100,0%	0,0% 100,0%
			% innerhalb von max Rezession-18m		0,0%	0,0%	16,7%	0,0% 2,0%
		Gesamt		Anzahl	11	31	6	1 49
				% innerhalb von max Rezession-BL	22,4%	63,3%	12,2%	2,0% 100,0%
				% innerhalb von max Rezession-18m	100,0%	100,0%	100,0%	100,0% 100,0%

Tab.251: Kreuztabelle: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND

Material		Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
FS	Chi-Quadrat nach Pearson	17,548 ^a	6	,007
	Likelihood-Quotient	14,299	6	,026
	Zusammenhang linear-mit-linear	7,964	1	,005
	Anzahl der gültigen Fälle	49		
ND	Chi-Quadrat nach Pearson	22,828 ^b	9	,007
	Likelihood-Quotient	18,918	9	,026
	Zusammenhang linear-mit-linear	12,539	1	,000
	Anzahl der gültigen Fälle	49		

a. 8 Zellen (66,7%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,18.

b. 13 Zellen (81,2%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,02.

Tab.252: Chi-Quadrat-Test: an den Zähnen maximal erhobene Rezession gesamt in mm Baseline zu 18 Monate für FS und ND