

# Forschung · Wissenschaft Recherche · Science

**Editor-in-chief**  
**Chefredaktor**  
**Rédacteur en chef**  
Jürg Meyer, Basel

**Editors**  
**Redaktoren**  
**Rédacteurs**  
Urs Belser, Genève  
Peter Hotz, Bern  
Heinz Lüthy, Zürich

**Assistant Editor**  
**Redaktions-Assistentin**  
**Rédactrice assistante**  
Catherine Weber, Basel

## **Advisory board / Gutachtergremium / Comité de lecture**

P. Baehni, Genève  
F. Barbakow, Zürich  
J.-P. Bernard, Genève  
C.E. Besimo, Basel  
M. Bickel, Bern  
S. Bouillaguet, Genève  
U. Brägger, Bern  
Th. Brunner, Zürich  
E. Budtz-Jørgensen, Genève  
D. Buser, Bern  
M. Cattani, Genève  
B. Ciucchi, Genève  
K. Dula, Bern  
J. Fischer, Bern  
A. H. Geering, Bern  
R. Gmür, Zürich  
W. Gnoinski, Zürich  
Ch. Hämmerle, Zürich  
N. Hardt, Luzern

T. Imfeld, Zürich  
K.H. Jäger, Basel  
J.-P. Joho, Genève  
S. Kiliaridis, Genève  
I. Krejci, Genève  
J. Th. Lambrecht, Basel  
N.P. Lang, Bern  
Ch. Lehner, Zürich  
T. Lombardi, Genève  
H.U. Luder, Zürich  
A. Lussi, Bern  
F. Lutz, Zürich  
C. Marinello, Basel  
G. Menghini, Zürich  
R. Mericske-Stern, Bern  
J.-M. Meyer, Genève  
A. Mombelli, Genève  
W. Mörmann, Zürich  
Ph. Mojon, Genève

G. Pajarola, Zürich  
S. Palla, Zürich  
S. Paul, Zürich  
M. Perrier, Lausanne  
M. Richter, Genève  
H. Sailer, Zürich  
J. Samson, Genève  
P. Schärer, Zürich  
J.-P. Schatz, Genève  
P. Schüpbach, Zürich  
P. Stöckli, Zürich  
U. Teuscher, Zürich  
H. van Waes, Zürich  
T. von Arx, Bern  
A. Wichelhaus, Basel  
J. Wirz, Basel  
A. Wiskott, Genève

**Publisher**  
**Herausgeber**  
**Editeur**  
Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO  
Société Suisse d'Odonto-Stomatologie  
CH-3000 Bern 7

**Adresse der wissenschaftlichen Redaktion**  
Prof. Jürg Meyer  
Zentrum für Zahnmedizin  
Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie  
Hebelstr. 3  
4056 Basel

# Retrospektive In-vivo-Untersuchung von Sonicsys-approx-Füllungen

## Zusammenfassung

Im Rahmen einer retrospektiven klinischen Studie sollten das Langzeitverhalten und die Qualität von Klasse-II-Kompositfüllungen (Tetric Flow, Tetric Ceram, Syntac Classic, Viva-dent, Schaan, Liechtenstein) mit Sonicsys-approx-Formteilen (KaVo, Biberach, Deutschland) untersucht werden.

In einer zahnärztlichen Praxis wurden von zwei Behandlern 213 Füllungen mit Inserts an 79 Patienten gelegt. In über 60% wurden vorbestehende Amalgamfüllungen ersetzt. Bei über 70% kam die mittlere Formteilgrösse Nr. 3 zur Anwendung. Nach einer durchschnittlichen Liegedauer von  $18 \pm 8$  Monaten wurden diese Füllungen anhand modifizierter US-PHS-Kriterien nachkontrolliert. Generell wurden überwiegend klinisch gute (A-Bewertungen) bis akzeptable Ergebnisse (B-Bewertungen) vorgefunden. Bei 90% der Füllungen konnten optimale physiologische Approximalkontaktstärken erzielt werden, bei 14 Füllungen (7%) wurden schwächere und bei weiteren 7 (3%) fehlende Approximalkontakte festgestellt. Nur eine Restauration wurde auf Grund eines gelösten Keramikinlays erneuert und als Misserfolg gewertet.

Das beschriebene Sonicsys-Verfahren liess sich erfolgreich in das Praxiskonzept integrieren und lieferte mittelfristig günstige Resultate für mittelgrosse Seitenzahndefekte.

Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol 111: 152–158 (2001)

Schlüsselwörter: proximale Kompositfüllungen, sonoabrasive Präparation, Sonicsys approx

Zur Veröffentlichung angenommen: 15. November 2000

BURKARD HUGO<sup>1</sup>, AXEL OTTO<sup>1</sup>,  
ALEXANDROS STASSINAKIS<sup>2</sup>, NORBERT HOFMANN<sup>1</sup>  
und BERND KLAIBER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Würzburg

<sup>2</sup> Klinik für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin der Universität Bern

## Einleitung

Die vermehrte Anwendung von zahnfarbenen Werkstoffen im Seitenzahnbereich hat zu einer ganzen Reihe unterschiedlicher Applikationstechniken für die Versorgung mittelgrosser und ausgedehnter Kavitäten geführt. Neben verschiedenen Schichttechniken werden heute immer häufiger direkte Verfahren mit Keramikinserts zur Reduktion der Komposit schrumpfung und zur korrekten Gestaltung des approximalen Kontaktpunktes angeboten. Beim Sonicsys-approx-Verfahren (KaVo, Biberach, Deutschland) werden Approximalkavitäten durch hochfrequent oszillierende Instrumente im Rahmen einer Finierpräparation umgeformt und so für die Eingliederung formkongruenter vorgefertigter Keramikinserts vorbereitet.

Die Kompositfüllungstechnik mit Sonicsys-approx-Formteilen ist wie jede adhäsive Seitenzahnversorgung als techniksensitives Verfahren einzustufen. Da die Verarbeitung im Laborversuch unter optimalen Bedingungen stattfindet, muss die Gültigkeit der in vitro gewonnenen Daten (HUGO et al. 1999) für die klinische Anwendung belegt werden.

In einer retrospektiven klinischen Studie wurde die Sonicsys-approx-Technik unter den Bedingungen einer allgemein-zahnärztlichen Praxis überprüft.

## Material und Methoden

Im Zeitraum von November 1996 bis Dezember 1998 wurden in einer kassenzahnärztlichen Praxis in Würzburg durch zwei Behandler Sonicsys-approx-Formteile in 309 Seitenzahnkompositfüllungen integriert. Beim Legen der Füllungen war nicht

Korrespondenzadresse:

PD Dr. B. Hugo, Universität Würzburg,  
Klinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Pleicherwall 2, D-97070 Würzburg  
Tel. 0049/(0)931/201-7242, Fax. 0049/(0)931/201-7240  
E-Mail: burkard.hugo@mail.uni-wuerzburg.de

bekannt, dass diese im Rahmen einer klinischen Nachuntersuchung beurteilt werden sollten. Sämtliche Patienten (129) wurden im Januar 1999 angeschrieben, über die Studie informiert und um einen Nachuntersuchungstermin gebeten.

Von Januar bis April 1999 konnten insgesamt 213 Füllungen mit 310 Sonicsys-Formteilen bei 79 Patienten nachuntersucht werden. Die Recallrate, bezogen auf die Füllungen, betrug 69%. 150 Insertfüllungen waren bei 53 weiblichen Patienten und 63 Füllungen bei 26 männlichen Patienten zu finden. Es war in etwa die gleiche Anzahl Prämolaren (48,4%) wie Molaren (51,6%) bzw. Zähne im Oberkiefer (54%) wie im Unterkiefer (46%) versorgt worden. Die durchschnittliche Liegedauer bis zum Zeitpunkt der retrospektiven Untersuchung betrug  $18 \pm 8$  Monate.

Auf Grund des ausgeprägten Sanierungsgrades der Patienten ergaben sich mit  $16 \pm 3,7$  sowohl für die «Sonicsys-approx-Gruppe» als auch für die «Kompositgruppe» mit  $14,8 \pm 3$  relativ hohe DMFT-Werte.

Beide Zahnärzte hatten langjährige Erfahrung mit adhäsiver Füllungstechnik im Seitenzahnbereich und hatten vor Beginn der Untersuchung klinische Erfahrungen mit der Sonicsys-approx-Technik gesammelt. Für das Legen der «Sonicsys-approx»-Füllungen wurde klinisch nach einem einheitlichen Konzept vorgegangen.

Für die Kavitätenpräparation standen rotierende Diamantschleifer und Finierer in ISO-Grösse 010 und 012 (Rotringwinkelstück, KaVo), der Sonicflex-Airscaler 2000 N und Sonicsys-approx-Ansätze Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4 zur Verfügung. Die Präparation der Kavitäten mit dem Sonicsys-approx-Instrumentarium wurde gemäss der Beschreibung (HUGO 1997) durchgeführt. Die okklusale Ränder erfuhren ebenfalls eine Finierung ohne Schmelzanschrägung.

Alle nachuntersuchten Restaurationen wurden obligat unter Kofferdam gelegt. Die verwendeten Restaurationsmaterialien bestanden aus Tetric Ceram, Tetric Flow, den Sonicsys approx Inserts und Syntac classic (Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Es wurde nach dem Total-Bonding-Prinzip ohne Legen von Unterfüllungen vorgegangen.

Die angewendete Applikationstechnik für die «Sonicsys approx»-Versorgungen entsprach dem beschriebenen Vorgehen (HUGO 1997). Die Inserts wurden überwiegend mit Tetric Flow unter Verwendung von Transparentmatrizen, die mittels Holzkeilen adaptiert waren, eingesetzt.

Zur Ausarbeitung der Füllungen wurden Feinstkorndiamanten, flexible Scheiben (Sof-lex XT und Pop-On, 3M, Borken, Deutschland), Silikonpolierer und Okklubrühbürsten (Hawe Neos Dental, Bioggio, Schweiz) verwendet.

Anhand der Behandlungsdokumentation konnte ermittelt werden, ob Erst- oder Sekundärversorgungen vorlagen. Die okklusale und proximale Ausdehnung der Füllungen wurde als klein, mittel oder gross (Grad 1 bis 3) eingestuft. Die Ausföhrung der Randleiste, ob in Komposit oder Keramik gestaltet, wurde dokumentiert. Der Abstand des zervikalen Restaurationsrandes von der Schmelz-Zement-Grenze, und damit die verbleibende Breite der zervikalen Schmelzzone, wurde klinisch abgeschätzt bzw. sofern vorhanden, mittels Röntgenaufnahme kontrolliert.

Die Beurteilung der Füllungen erfolgte in Anlehnung an die USPHS-Kriterien (RYGE & SNYDER 1973, RYGE & STANFORD 1977, RYGE 1980), die in ihrer modifizierten Form in Tabelle I beschrieben und dargestellt sind. Ein kalibrierter Gutacher beurteilte jede Restauration unter Verwendung einer zweifach vergrössernden Lupenbrille mit Spiegel und Sonde (X3A-Sonde,

Tab. I Modifizierte USPHS-Kriterien

<b>Farbe</b>	<b>Anatomische Form</b>
A kein Unterschied	A keine Randstufe sondierbar
B geringer Unterschied	B Stufenbildung tastbar
C starker Unterschied	C Stufenbildung sichtbar
	D Freilegung von UF/Dentin
<b>Randverfärbung</b>	<b>Sensibilität</b>
A ohne	A sensibel und beschwerdefrei
B oberflächlich	B1 empfindlich auf Kälte
C in die Tiefe reichend	B2 empfindlich auf Belastung
	C1 endodontisch behandelt
	C2 pulpitische Komplikationen
<b>Randschluss</b>	<b>Approximalkontakt</b>
A Rand intakt	A physiologisch
B Randspalt tastbar	B leicht geöffnet
C1 Randspalt sichtbar	C deutlich geöffnet
C2 Kompositüberschüsse	
D Fraktur/Verlust der Füllung	
<b>Oberflächentextur</b>	<b>Diaphanoskopie</b>
A glatt	A keine erkennbare Risse
B einzelne Rauigkeiten	B Risse erkennbar
C starke Rauigkeiten	C Risse tastbar

Hu-Friedy, Leimen, Deutschland) nach den Aspekten Farb-anpassung, Randschluss, Randverfärbung, anatomische Form, Oberflächentextur und Karies.

Im Weiteren wurden Sensibilitätstest unter Verwendung von Kältespray und im Bedarfsfall Röntgenaufnahmen zur weiteren klinischen Diagnostik herangezogen. Die proximale Kontaktpunktstärke wurde mittels gewachster Zahnseide (Dental Floss, Johnson & Johnson, Norderstedt, Deutschland) überprüft. Nach Anfärbung der Okklusionskontakte folgte die Photodokumentation der Okklusalanalysen bei 1,8facher Vergrösserung. Eine diaphanoskopische Untersuchung (Dia Lux 2300L, KaVo) sollte Aufschluss über Rissbildungen in der bukkalen oder lingualen Wandfläche der restaurierten Zähne geben.

## Resultate

Bei den Sonicsys-approx-Füllungen (n=213) befanden sich 39,5% proximale Primärversorgungen und 61,5% Ersatzversorgungen von vorbestehenden Amalgamrestorationen. Die Füllungen gliederten sich in 32% (67) MO-, 23% (49) DO- und 45% (97) MOD-Versorgungen. Folglich wurden bei insgesamt 213 Füllungen 310 Approximalräume mit Sonicsys-approx-Formteilen versorgt.

Die okklusale und proximale Ausdehnung der Restaurationen wurde in drei Grade unterteilt. Bezogen auf die okklusale Extension betrug Grad 1 maximal die Hälfte und Grad 2 bis zu zwei Drittel des Interkuspidalabstandes. Eine grössere Ausdehnung der Füllungen wurde mit Grad 3 bewertet. Die Auswertung ergab 59,6% mittlere (Grad 2) und 38,5% grosse (Grad 3) Okklusalextensionen. In Bezug auf die proximale Extension wurde in schmelzbegrenzte kleine und mittlere Defektgrössen und in grosse Läsionen mit zervikaler Dentinbegrenzung unterteilt. Mesial wurden 74% mittlere und 26% grosse, distal 69% mittlere und 31% grosse Versorgungen vorgefunden. Die Beurteilung der proximalen Schmelz- bzw. Dentinbegrenzung unterlag den bekannten Unzulänglichkeiten der klinischen Untersuchungstechnik.

Bezüglich der Anwendungsart und Häufigkeit der unterschiedlichen Sonicsys-Formteile lagen bei mesialen und distalen Approximalräumen ähnliche Verhältnisse vor. Mit ca. 71,6% wur-

den überwiegend die mittleren Formteile Nr. 3 und mit 21,3% bzw. 7,1% deutlich seltener die kleinen Nr. 2 und die grossen Nr. 4 eingesetzt. Häufig reichten die Formteile bis auf die okklusale Oberfläche (64,8%) und ermöglichten somit die Gestaltung der Randleiste in Keramik. In 20% mündete nur der schmale Keramikgriff in die Oberfläche der Randleiste. Bei 15,2% war das Formteil tiefer positioniert worden, und die Randleiste bestand vollständig aus Kompositmaterial.

Die klinischen Bewertungen gemäss der modifizierten USPHS-Kriterien (Tabelle I) sind in Tabelle II zusammengefasst.

Generell wurden überwiegend klinisch gute (A-Bewertung) bis akzeptable Ergebnisse (B-Bewertung) vorgefunden. Während bei der Beurteilung von «Randschluss» und «Anatomischer Form» jeweils ca. 70% A-Werte vergeben wurden, lagen die A-Beurteilungen für Farbe, Randverfärbungen und Oberflächentextur mit 40%-50% darunter. Bei den C-Werten wurde gemäss der Beschreibung der USPHS-Kriterien das Austauschen der Füllungen als optional eingeschätzt. Es wurden für die verschiedenen Aspekte jeweils zwischen 3% und 7% C-Werte vergeben. In der vorliegenden Untersuchung führte keine erteilte C-Bewertung zur Erneuerung von Restaurationen. Diese Mängel wurden durch Nachbearbeitung von verfärbten Randbereichen oder Kompositüberschüssen sowie durch eine Konturierung der Form oder Politur von Oberflächenrauigkeiten korrigiert. Die «in die Tiefe reichenden» Randverfärbungen (C) beschränkten sich auf kleine Bereiche und waren in fünf Fällen okkusal und in nur zwei Fällen approximal lokalisiert. Bei sieben Restaurationen lagen approximal sichtbare Randspalten (C) vor. Starke Rauigkeiten bei der «C»-Einstufung der Oberflächentextur waren vermutlich auf «vergessene» oder unvollständige Politurmassnahmen zurückzuführen. Als «sichtbare Stufenbildung» (C-Wert der «Anatomischen Form») wurden «ausgewaschene» Kompositfugen zwischen Zahn und Keramikinlay eingestuft.

6% der Zähne wiesen bereits vor der restaurativen Versorgung Wurzelkanalfüllungen auf. Sechs (2,8%) der untersuchten Zähne mussten nach der Füllungstherapie wegen persistierender Schmerzen endodontisch behandelt werden. Die Zugangskavitäten wurden nachfolgend mit okklusalen Kompositfüllungen versorgt. Aus den Röntgenunterlagen ging hervor, dass bei diesen Zähnen bereits präoperativ ausgeprägte Vorschädigungen vorlagen. Die Frage nach postoperativen Beschwerden wurde von 95% der Patienten mit «Nein» beantwortet. Sechs Patienten beschrieben Schmerzen nach der Füllungstherapie und gaben auch zum Untersuchungszeitpunkt noch andauernde Schmerzen auf Kältereiz und/oder Kaubelastung an.

Die Bewertung der Approximalkontakte ergab in 90% physiologische Kontaktstärken. Bei 15 Approximalräumen lagen schwächere Kontaktverhältnisse und bei sieben Interdentalbereichen

fehlende Kontakte vor. In vier Fällen waren, anatomisch bedingt, keine Approximalkontakte erforderlich (endständige Zähne, vorbestehende Lücken).

Bei der Durchleuchtung der Zähne wurden in 91% rissfreie Zahnaussenflächen und in 9% Rissbildungen vorgefunden. Keiner der Risse der Schmelzhülle war so ausgeprägt, dass ein Konturunterschied mit der Sonde tastbar gewesen wäre.

Nur eine Restauration wurde auf Grund eines gelösten Keramikinserts bei dem Aspekt «Anatomische Form» mit D bewertet und musste im Anschluss an die Nachuntersuchung erneuert werden. Ein weiterer Misserfolg musste durch das Auftreten einer okklusalen Randkaries dokumentiert werden. Eine lokale Reparatur mit Komposit war möglich und führte daher nicht zum vollständigen Ersetzen der Restauration.

In den Abbildungen 1 bis 4 sind exemplarisch jeweils zwei C- und D-Bewertungen dargestellt. Die nachfolgenden klinischen Fälle zeigen exemplarisch mit A und B bewertete Restaurationen (Abbildungen 5 und 6).

## Diskussion

Häufig finden klinische Studien an Universitätskliniken unter gut kontrollierten Bedingungen mit restriktiver Patientenauswahl und «arbeitszeitunabhängiger» Applikationstechnik statt.

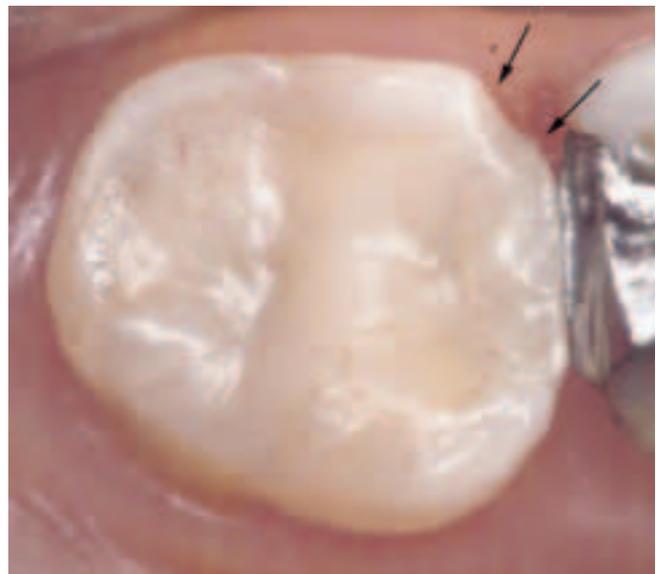


Abb. 1 Zahn 47 mit Sonicsys approx Nr. 4 mesial, Liegedauer 16 Mte.; Farbanpassung, Randverfärbung und Oberfläche wurden mit «C», Randschluss und anatomische Form (Pfeile) mit «B» bewertet.

Tab. II Resultate von Kompositfüllungen mit «Sonicsys-approx-Formteil» anhand modifizierter USPHS-Kriterien. Die Bewertung der Kriterien sind als Absolutwerte und in Prozent der relativen Häufigkeit dargestellt.

	A	B1	B2	C1	C2	D	Total
Farbe	97 (45,5%)	106 (50,0%)		9 (4,2%)			212
Randverfärbung	108 (50,7%)	98 (46,0%)		7 (3,3%)			213
Randschluss	145 (68,1%)	55 (25,8%)		7 (3,3%)	5 (2,3%)	1 (0,5%)	213
Oberflächentextur	86 (40,4%)	118 (55,4%)		9 (4,2%)			213
Anatomische Form	160 (75,1%)	38 (17,8%)		15 (7,0%)			213
Sensibilität	196 (92,0%)	1 (0,5%)	5 (2,3%)	6 (2,8%)	5 (2,3%)		213
Approximalkontakt	191 (89,7%)	15 (7,0%)		3 (1,4%)	4 (1,6%)		213
Diaphanoskopie	194 (91,1%)	19 (8,9%)					213



Abb. 2 Zahn 14 distal mit Nr. 3-Inlay, Zahn 15 mesial und distal mit Nr. 3-Inlays; Liegedauer 14 Mte.; Approximale Kompositüberschüsse mit Plaqueakkumulation sind durch Pfeile gekennzeichnet.

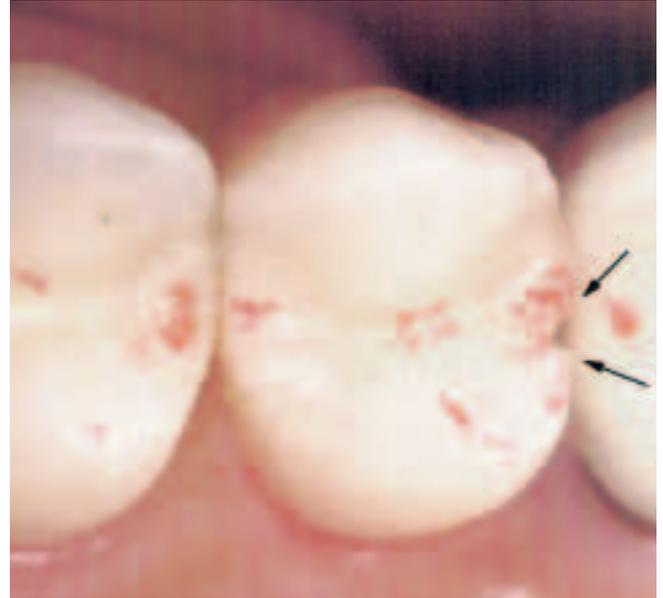


Abb. 4 Zahn 14 Nr. 2-Inlays mesial und distal, Liegedauer 21 Mte.; «D»-Bewertung des Randschlusses wegen partieller Fraktur des Inlays. Die Ursache war vermutlich ein okklusaler Vorkontakt.

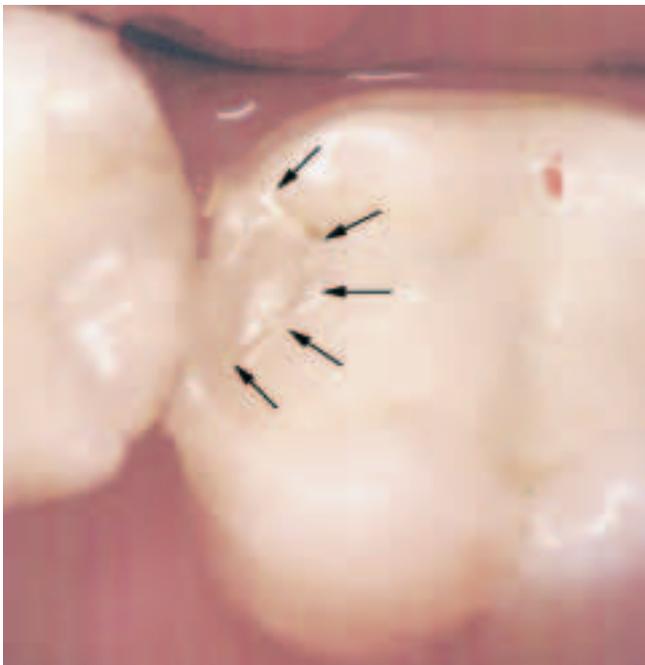


Abb. 3 Zahn 47 mesial Nr. 4-Inlay, Liegedauer 22 Mte.; «D»-Bewertung des Randschlusses wegen vollständiger Fraktur bzw. Lösen des Inlays aus der Kompositfüllung (Pfeile)

Die teilnehmenden Behandler sind dann in der Regel spezifisch geschult und werden häufig während der Studie durch einen «Monitor» kontrolliert. Werden Restaurationen unter diesen Bedingungen angefertigt, so kann von optimalen Vorbedingungen für die jeweilige Technik ausgegangen werden. Ein prospektives Studiendesign bietet sich für die prinzipielle Erfolgskontrolle neuer Methoden oder Materialien an. Über die Auswirkungen der Techniksensitivität einer neuen Methode und damit über deren Praxistauglichkeit kann so kaum eine Aussage gemacht werden.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Eignung eines neuen Verfahrens unter den Bedingungen einer allgemein-zahnärztlichen Praxis getestet. Nachdem die Restaurationstechnik mit Sonicsys-approx-Inserts in Laboruntersuchungen

bezüglich Präparations- und Füllungstechnik positiv bewertet worden ist, sollte die «Alltagstauglichkeit» dieses Verfahrens überprüft werden. Um eine prinzipiell korrekte Verarbeitungstechnik zu gewährleisten, wurde darauf geachtet, dass die teilnehmenden Zahnärzte mehrjährige Erfahrung mit adhäsiver Füllungstechnik nachweisen konnten.

Die Form der Untersuchung als retrospektive Querschnittsstudie mittels Erhebung von klinischen Parametern konnte während des «Praxisbetriebs» ohne grosse Störungen durchgeführt werden. Anhand von Laboruntersuchungen, wie z.B. Randanalysen und Farbstoffpenetrationstests, ist ein direkter Vergleich verschiedener Methoden oder Materialien möglich. Diese dienen im Vorfeld von klinischen Studien zur Abklärung der Anwendungssicherheit. Die klinische Testung bei einer mittelfristigen oder längeren Liegedauer von Restaurationen ist jedoch ein unverzichtbares und wertvolles Mittel zur Einschätzung spezifischer Verfahren. In diesem Zusammenhang ermöglichen die auf klinische Aspekte ausgerichteten USPHS-Kriterien eine Beurteilung der klinisch relevanten Parameter, wie Randspaltbildung, Randverfärbung, Erhalt der anatomischen Form und Entstehung von Sekundärkaries. Es kann eine definierte Aussage zur Anwendbarkeit einer Füllungstechnik in Form einer klinischen Erfolgs- bzw. Misserfolgsrate gemacht werden. Die Verwendung modifizierter USPHS-Kriterien hat sich zur Evaluation von Füllungen auf breiter Basis bewährt. Zu berücksichtigen ist, dass die relativ grobe Klassifizierung nur deutliche Veränderungen bzw. Befunde erkennen lässt. Ein Nachteil der retrospektiven Bewertung besteht im Fehlen des Ausgangsbefundes. So könnten «Auswaschungen» des Befestigungskomposits, z.B. durch zu extensives Ausarbeiten mit abrasiven Silikonpolierern, bereits von Anfang an entstanden oder später durch Verschleiss bedingt sein. Eine ähnliche Situation liegt bei der Bewertung von insuffizienten Approximalkontakten vor. Rauigkeiten der Insertkeramik können nur spekulativ auf initial unzureichende Politur zurückgeführt werden. Ob Randspalten, z.B. durch Verarbeitungsfehler, von Anfang an



Abb. 5 Kompositfüllungen mit Sonicsys approx Nr. 3 distal an Zahn 45, Nr. 3 mesial und distal an Zahn 46 und Nr. 3 mesial an Zahn 47; Liegedauer 22 Mte.; Randschluss und Oberfläche wurden für sämtliche Restaurationen mit «B» bewertet; die weiteren Kriterien mit «A». Die Röntgenaufnahme zeigt die gute Passform der Norminlays und die überschussfreie zervikale Adaptation.



Abb. 6 Zahn 16 mesial Nr. 3-, distal Nr. 4-Inlay; Liegedauer 24 Mte.; Farbanpassung und Randverfärbung wurden mit «B» bewertet, die weiteren Kriterien mit «A».

vorlagen oder später durch ein Verbundversagen auftraten, ist nicht mit Sicherheit zu beurteilen. Hingegen können das Auftreten von Sekundärkaries oder etwaige Frakturen der Restauration relativ sicher dem Langzeitverhalten der Füllung zugeordnet werden. Eine Aussage über Misserfolgsursachen ist bei dieser Art Studie nur bedingt möglich. Jedoch kann die Aussage, ob ein Verfahren klinisch erfolgreich ist oder nicht, sehr gut getroffen werden.

Besondere Anforderungen an das Verhalten der Patienten bezüglich ihrer Mundhygiene waren nicht Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie. Der mit durchschnittlich 15 relativ hohe DMFT-Wert war durch den hohen restaurativen Versorgungsgrad der meisten Patienten bedingt. Die angebotene Einbindung der Teilnehmenden in ein Prophylaxe-konzept lässt im Regelfall keine hohe aktuelle Kariesaktivität erwarten.

In der vorliegenden Untersuchung betrug die Retentionsrate für «Sonicsys approx»-Füllungen 99,5% nach eineinhalb Jahren Liegedauer. Der einzige «totale» Misserfolg wurde durch eine Fraktur bzw. das Herauslösen des Inserts aus dem Kompositverbund verursacht. Als mögliche Ursache kann eine Kontamination der Keramikoberfläche diskutiert werden. Als

weitere Misserfolge, die ein Erneuern der Füllungen notwendig machten, müssen drei offene Approximalkontakte eingestuft werden. Die in einem Fall aufgetretene Sekundärkaries kann nicht in direktem Zusammenhang mit der approximalen Insert-Technik gesehen werden und wurde durch lokale Reparatur korrigiert. An fünf restaurierten Zähnen musste wegen postoperativ aufgetretenen pulpitischer Beschwerden eine endodontische Therapie folgen. Der Einfluss der Vorschädigung muss bei der Ursachenabklärung mit berücksichtigt werden. Die Zugangskavitäten wurden in diesen Fällen mit okklusalen Kompositfüllungen bei Belassen der approximalen Formteilrestaurationen verschlossen. Weitere sechs Zähne wurden im Anschluss an Wurzelkanalbehandlungen mit Sonicsys-approx-Füllungen wieder aufgebaut. Inwieweit stabilisierende Schienungseffekte durch adhäsiv befestigte passgenaue Keramikinserts ausreichen, auch stark geschwächte Zahnschubstanz zu stabilisieren, bleibt abzuwarten. Derartige Füllungen müssen als Versuch und nicht als Regelverbesserung eingestuft werden. Erweitert man die Misserfolge um Restaurationen, die eine deutliche Nachbesserung erfahren haben («Kariesreparatur», «endodontische Behandlung») bzw. in absehbarer Zeit ersetzt werden sollten («offene Approximalkontakte»), so kann eine «relative» Misserfolgsquote von 4,7% angegeben werden. Die weiteren C-Bewertungen mit einem Anteil von 24,4% bedurften keiner Massnahmen (z.B. bei «Farbabweichungen») oder konnten mit geringem Aufwand nachgebessert werden (wie z.B. bei Kompositüberschüssen oder fehlender Politur). Kritischer zu bewerten sind Randverfärbungen oder Randspalten, von denen allerdings nur in zwei Fällen approximal C-Bewertungen für Randverfärbung vergeben wurden. Sieben weitere Zähne wurden wegen approximal sichtbarer Randspalten mit «C» beurteilt. Der Anteil dieser klinisch möglicherweise als gefährdet anzusehenden Restaurationen ist mit ca. 4% sehr gering. Ein vorhandener Randspalt wird bei zahnfarbenen Füllungen häufig fälschlicherweise als Indikation zum Austauschen betrachtet (QVIST et al. 1990). Bei Einschätzung des Handlungsbedarfs sollten das individuelle Mundhygieneverhalten und die Lokalisation der vorhandenen Läsion mit einbezogen werden (NYVAD & FEJERSKOV 1986, CARVALHO et al. 1991). Gegebenenfalls sollten eine «invasive Diagnostik» bei marginalen Desintegrationen und lokale Reparatur dem vollständigen Ersatz der

Restauration vorgezogen werden. 75% der zahnärztlichen Routine entfällt auf das Austauschen «defekter» Füllungen (KIDD & BEIGHTON 1996). Im Zusammenhang mit den Möglichkeiten präventiver Erhaltungsmaßnahmen auch nicht perfekter Füllungen und der lokalen Reparatur durch adhäsive Füllungstechnik wird heute ein Umdenken nötig.

Weitere klinische Untersuchungen zu Kompositfüllungen mit Sonicsys-approx-Inserts bzw. anderen Keramikinsertverfahren liegen derzeit noch nicht oder nur vereinzelt vor. So findet LÖSCHE (1996) nach zwei Jahren signifikant bessere Randverhältnisse bei P-50-Füllungen (3M) mit und ohne Glaskeramikinserts als bei Herculite-Füllungen (Kerr, Karlsruhe, Deutschland) ohne Inserts. In Kombination mit dem Kompositmaterial Herculite ermöglichte die Inserttechnik eine Verbesserung des Randverhaltens, während sich bei P-50 nur geringe Unterschiede zeigten. Prinzipiell diskutiert LÖSCHE (1996), der zusätzlich zu den USPHS-Kriterien eine REM-Randanalyse anwendete, eine positive Beeinflussung des Randverhaltens von Kompositfüllungen durch konfektionierte Inlays. Eine weitere 2-Jahres-Studie über Füllungen mit Charisma (Kulzer, Wehrheim, Deutschland) und Beta-Quartz-Glaskeramikinserts (Hager & Werken, Duisburg, Deutschland) berichtet über gute Ergebnisse bezüglich Randverhalten und Verschleiss bei diesen Füllungen (KIREMITCI et al. 1998). Eine Restauration von insgesamt 22 Füllungen musste wegen insuffizientem Approximalkontakt und ungenügender anatomischer Form erneuert werden.

In einer Zusammenfassung von acht unabhängigen klinischen Studien mit Beobachtungszeiträumen von 4–10 Jahren gibt ROULET (1997) jährliche Misserfolgsraten von 0,5% bis 6,6% bei Verwendung von Hybridkompositen im Seitenzahnbereich an. Die klinische Erfolgsquote unserer Studie kann positiv bewertet werden, auch wenn die Liegedauer mit 1,5 Jahren noch relativ kurz ist. Besonders zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Sonicsys-approx-Versorgungen im «normalen Praxisalltag» bei einem ungefähren Zeitbedarf von 35 bis 45 Min. gelegt worden waren. Der Zeitbedarf für reine Kompositfüllungen in vergleichbarer Ausdehnung wurde von den Behandlern als ähnlich eingestuft.

## Schlussfolgerungen

- Mittelgrosse approximale Seitenzahndefekte konnten mittelfristig klinisch erfolgreich mit Kompositfüllungen kombiniert mit Sonicsys-approx-Formteilen versorgt werden.
- Die geringe Verlustrate von 0,5% nach 1,5 Jahren erscheint viel versprechend für die weitere Einschätzung der gelegten Füllungen zu sein. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass Totalverluste vor allem zu Beginn einer klinischen Verlaufskontrolle vermehrt auftreten (HICKEL 1997).
- Mit grosser Verlässlichkeit konnten bei Applikation der Keramikformteile physiologische Approximalkontakte hergestellt werden.

## Summary

HUGO B, OTTO A, STASSINAKIS A, HOFMANN N, KLAIBER B: **Retropective Clinical Study of Sonicsys approx Restorations** (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 111: 151–158 (2001)

The purpose of this retrospective study was to determine the longevity and quality of Class II resin composite restorations with Sonicsys approx inserts placed in private practice.

In 79 patients 213 composite restorations with margins in enamel and in dentin were evaluated clinically using a modified version of established USPHS-Criteria. The mean time in clinical service was 18±8 months.

The majority of the restorations investigated were rated as «good» (Alpha) or «clinically acceptable» (Bravo). In more than 90% sufficient proximal contact points were evaluated. Seven restorations had no contact to their adjacent tooth. Only one failed after an average period of 18 months in clinical service because of loss of the ceramic insert and was replaced.

It is concluded that the composite restoration in combination with Sonicsys insert is an appropriate system for the restoration of Class II lesions in premolar and permanent molar teeth.

## Résumé

Le comportement à long terme ainsi que la qualité des obturations en composite (Tetric Flow, Tetric Ceram, Syntac Classic, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) de classe II avec éléments préfabriqués Sonicsys Approx (KaVo, Biberach, Allemagne) ont été évalués au cours d'une étude rétrospective.

Deux cliniciens avaient réalisé, dans le cadre d'un cabinet privé, 213 obturations avec inserts céramiques chez 79 patients. Plus de 60% de ces obturations représentaient un remplacement d'amalgame, au moyen d'inserts préfabriqués de taille moyenne n° 3 dans plus de 70% des cas. Après un temps d'utilisation clinique moyen de 18±8 mois, les obturations ont été évaluées selon les critères modifiés du USPHS. D'une manière générale, les résultats correspondaient dans leur majorité soit à de bonnes valeurs cliniques (score Alpha), soit à des valeurs acceptables (score Bravo). Pour 90% des obturations, des contacts approximaux de force physiologique ont pu être réalisés, tandis que des contacts faibles ont été enregistrés pour 14 obturations (7%), et des contacts manquants pour 7 d'entre elles (3%). Une seule restauration a dû être refaite suite à un insert céramique détaché et a été considérée comme échec.

La méthode Sonicsys peut donc être considérée comme adaptable avec succès dans le milieu d'une pratique privée, avec des résultats favorables à moyen terme dans le traitement de lésions postérieures de taille moyenne.

## Verdankung

Dres. Staehler, Würzburg, in deren Praxis die Untersuchungen stattgefunden haben.

## Literaturverzeichnis

- CARVALHO J C, EKSTRAND K R, THYLSTRUP A: Results after 1 year non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. Community Dent Oral Epidemiol 19: 23–28 (1991)
- HICKEL R: Moderne Füllungswerkstoffe. Dtsch Zahnärztl Z 52: 572–585 (1997)
- HUGO B: Entwicklung und Anwendungsmöglichkeiten oszillierender Verfahren in der Präparationstechnik (Teil II). Dtsch Zahnärztl Z 52: 718–727 (1997)
- HUGO B, HOFMANN N, STASSINAKIS A, RIEDLINGER S, KLAIBER B: Randqualität von Keramikformkörpern (SONICSYS approx) mit zervikaler Schmelz- und Dentinbegrenzung. Acta Med Dent Helv 4: 153–161 (1999)
- KIDD E A, BEIGHTON D: Prediction of secondary caries around tooth-colored restorations: a clinical and microbiological study. J Dent Res 75: 1942–1946 (1996)

- KIREMITCI A, BOLAY S, GÜGAN S: Two-year performance of glass-ceramic insert-resin composite restorations: Clinical and scanning electron microscopic evaluation. *Quintessence Int* 29: 417–421 (1998)
- LÖSCHE G M: Klasse-II-Kompositfüllungen mit und ohne konfektionierte Glaskeramik-Inserts. *Dtsch Zahnärztl Z* 51: 389–394 (1996)
- NYVAD B, FEJERSKOV O: Active root surface caries converted into inactive caries as a response to oral hygiene. *Scand J Dent Res* 94: 281–284 (1986)
- QVIST V, QVIST J, MJÖR I A: Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 48: 305–311 (1990)
- ROULET J-F: Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent* 25: 459–473 (1997)
- RYGE G, SNYDER M: Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Ass* 87: 369–377 (1973)
- RYGE G, STANFORD J W: Recommended format for protocol for clinical research program. Clinical comparison of several anterior and posterior restorative materials. *Int Dent J* 27: 46–50 (1977)
- RYGE G: Clinical criteria. *Int Dent J* 30: 347–358 (1980)