

I V. Bürkle, R. Hickel¹

Fissurenversiegelung mit Glasionomern – eine Literaturübersicht

Die Glasionomernzemente erlangten durch mehrfache Modifikationen und Verbesserungen im Bereich der Füllungsmaterialien weite Verbreitung insbesondere für die Klasse V sowie im Milchgebiss. Als Material für Fissurenversiegelungen blieben sie dagegen weniger beachtet. In den Jahren von 1980 bis 2000 sind insgesamt 91 Artikel erschienen, die sich mit dem Thema der Fissurenversiegelung mit Glasionomernzementen *in vivo* auseinandersetzen. Nur 14 davon können für eine Bewertung nach den gestellten Kriterien einer „Evidence based dentistry“ herangezogen werden.

Glasionomernzemente weisen im Gegensatz zu Kunststoffversiegeln eine wesentlich geringere Retention auf, jedoch ist die Kariesinhibition trotz höherer Verlustrate ähnlich. Mit Ausnahme weniger Indikationen sollten die Kunststoff-Versiegler den Glasionomernzementen vorgezogen werden.

Schlüsselwörter: Fissurenversiegelung, Glasionomernzement, Retention, Kariesreduktion, evidenzbasiert

Fissure sealants with glass ionomers – a literature review.

In recent years the glass ionomer cements have reached increasing attention as filling material in primary as well as in permanent teeth due to modifications and improvements of their physical properties. As material for fissure sealants though they have gained less importance.

From 1980 to the year 2000 91 articles have been published concerning this subject, but only 14 of them fulfilled the set criteria for “evidence based dentistry”.

Glass ionomer cements have a much lower retention rate compared to composite-based fissure sealants. In several but not all studies caries inhibition of both materials is comparable, although glass ionomer fissure sealants are lost far more often. Therefore, apart from very few indications, composite-based fissure sealants should be preferred.

Keywords: Fissure sealants, glass ionomer, retention, caries reduction, evidence based

1 Einleitung

Dank der allgemeinen Verbesserung der Mundhygiene, sowie der fast flächendeckenden Anwendung von fluoridierter Zahnpasta und der Verwendung von fluoridiertem Kochsalz oder – wo möglich – fluoridiertem Trinkwasser, konnte man in den letzten Jahren einen kontinuierlichen Rückgang der Karies verzeichnen [13]. Doch diese Maßnahmen zeigen sich

an der Okklusalfäche von Molaren weniger effektiv als an anderen Zahnflächen [7].

Die Fissurenversiegelung ist eine in vielen Studien bewährte Methode zur Verhinderung von Karies in Fissuren und Grübchen [17]. Bereits im 18. Jahrhundert versuchte *Hunter*, die Kariesentstehung durch „Verstopfen“ der Fissuren zu verhindern [9]. Im Jahre 1895 dokumentierte *Wilson* den Gebrauch von Zement zum Füllen von Fissuren [24] und 1923 beschrieb *Hyatt* eine Methode namens „prophylactic odontotomy“ [10]. *Klein* und *Knutson* verwendeten 1942 Silbernitrat, um die Kariesanfälligkeit von Fissuren und Grübchen herabzusetzen [13].

Heutzutage wird die Versiegelung von Fissuren und Grübchen mit Kunststoffversiegeln allgemein als effektive kariesprophylaktische Maßnahme akzeptiert [7, 17].

Im Rahmen dieser Literaturübersicht soll speziell auf Versiegelungen mit Glasionomernzementen *in vivo* eingegangen werden [Abb. 1–3]. Studien, die ausschließlich Kunststoff-Versiegler verwendeten, wurden hier deshalb nicht berücksichtigt.

2 Glasionomernzemente als Fissurenversiegler

Glasionomernzemente wurden erstmals von *McLean* und *Wilson* im Jahr 1974 als Fissurenversiegler vorgeschlagen [15]. In den Jahren von 1980 bis 2000 folgten 91 weitere Publikationen. Diese zeichnen sich aber vor allem durch große Inhomogenität, sowie sehr unterschiedliche Qualität und daher schlechte Vergleichbarkeit aus.

Für die Bewertung von Fissurenversiegelungen *in vivo* wurden 14 klinische Studien herangezogen, die folgende Kriterien erfüllten: eine mindestens zweijährige Beobach-



Abbildung 1 Zahn 36 mit hypoplastischen Schmelzarealen. Eine konventionelle Kunststoff-Versiegelung ist gescheitert, der Zahn ist stark temperatur-empfindlich

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Klinik für ZMK-Kr. der Universität München (Direktor: Prof. Dr. R. Hickel)



Abbildung 2 GIZ-Versiegelung (Ketac bond) gelegt, Kontrolle der Höhe



Abbildung 3 Nachkontrolle, intakte Versiegelung

tungszeit bei der letzten Nachuntersuchung und mindestens 20 Patienten unter Kontrolle. Die 2 Hauptzielvariablen waren dabei zum einen die Retention des Versieglermaterials und zum zweiten die Kariesreduktion (Tab. 1, Tab. 2). Als modifizierende Variablen wurden weiterhin die Art der Trockenlegung, der Vorbehandlung, der Härtungsmodus, die Verwendung eines Schutzlackes, die Viskosität, die Farbe beziehungsweise die Transluzenz des verwendeten Materials sowie die Zahnart und das Lebensalter der Probanden berücksichtigt.

Bezüglich des Evidenz-Levels wurden keine Studien mit A-Niveau gefunden. In der weiteren Auswertung konnten 7 klinische Studien mit B1-Niveau, 6 Querschnittsstudien (B2-Niveau) und eine Publikation mit C-Niveau berücksichtigt werden (Tab. 3).

Retentionsrate (Lichtpolymerisate versus GIZ)		
Komposit signifikant besser	GIZ signifikant besser	Nicht signifikant
Mejare u. Mjör (1990) B2° Forss et al. (1994) B1 Arrow u. Riordan (1995) B1 Karlzen-Reuterving et al. (1995) B2 Williams et al. (1996) B1 Forss et al. (1998) B1 Smales u. Wong (1999) B1 Songpaisan et al. (1995) B2	—	Raadal et al. (1996) B1* Rock et al. (1996) B1*

* = Die Autoren gaben zwar an, dass die Lichtpolymerisate tendenziell oder auch signifikant besser waren, machten jedoch keine Angaben über die statistische Auswertung. ° = Evidenzniveau

Tabelle 1 Vergleich der konventionellen Versiegler auf Kunststoff-Basis mit Glasionomer-Versiegler in Bezug auf Retention

Die einbezogenen Publikationen unterschieden sich erheblich bezüglich Studiendesign, verwendete Materialien und Methodik sowie Statistik. Die meisten Studien beschränkten sich auf die Versiegelung der ersten bleibenden Molaren in Ober- und Unterkiefer, einige bezogen noch die 2. Molaren oder Prämolaren mit ein, keine der hier vorliegenden Studien erfasste Milchmolaren.

10 Studien verglichen einen Glasionomerzement mit einem Versiegler auf Kunststoffbasis, während in den restlichen 4 ausgewählten Publikationen Versiegelungen mit einem Glasionomerzement einer Kontrollgruppe ohne Versiegelung gegenübergestellt wurden. Keine der Studien verglich 2 Glasionomerzemente miteinander.

2.1 GIZ im Vergleich zu unbehandelten Kontrollzähnen

Vergleicht man die vier Studien mit GIZ und Kontrolle ohne Versiegelung [2, 5, 6, 14] bezüglich Retentionsrate und Kariesreduktion, so ergibt sich folgendes Ergebnis:

- In der ersten von *Frencken et al.* publizierten Studie 1994 [5] waren nach 3 Jahren 20,4% der Versiegelungen mit Chem fil superior ganz und 26,1% teilweise erhalten, mit starken Schwankungen zwischen den einzelnen Behandlern. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied in der Retentionsrate zwischen ersten und zweiten Molaren. Unabhängig von der Retentionsrate hatten die versiegelten Molaren eine 4fach reduzierte Wahrscheinlichkeit kariös zu werden im Vergleich zu unbehandelten Zähnen. 91,6% der versiegelten Zähne blieben kariesfrei.
- In der zweiten von *Frencken et al.* publizierten Studie 1998 [6] wurden von 95 mit Fuji IX gelegten Versiegelungen 66 nachuntersucht. 71,4% der Versiegelungen waren

Kariesreduktion (Lichtpolymerisate versus GIZ)		
Komposit signifikant besser	GIZ signifikant besser	Nicht signifikant
Rock et al. (1999) B1 Songpaisan et al. (1995) B2	—	Forss et al. (1994) B1 Komposit tendenziell besser Karlzen-Reuterving et al. (1995) B2 Raadal et al. (1996) B1 Forss et al. (1998) B1 GIZ tendenziell besser Mejare u. Mjör (1990) B2 Arrow u. Riordan (1995) B1 Smales u. Wong (1999) B1

Tabelle 2 Vergleich der konventionellen Versiegler auf Kunststoff-Basis mit Glasionomer-Versiegler in Bezug auf Kariesreduktion

Einteilung der Evidenzstärke modifiziert nach AHCPR, 1992	
Kriterium	Evidenz-Typ
A	Evidenz aufgrund von Meta-Analysen randomisierter, kontrollierter Studien
	Evidenz aufgrund mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
B1	Evidenz aufgrund mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung
	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (z. B. Querschnittsstudien)
B2	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (z. B. Querschnittsstudien)
C	Evidenz aufgrund von Berichten/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenzen und/oder klinischer Erfahrung anerkannter Autoritäten, Fallstudien

Tabelle 3 Einteilung der Evidenzgrade

nach 7 Jahren ganz oder teilweise erhalten. Von den nachuntersuchten Zähnen waren 96,3 % kariesfrei.

- *Komatsu et al.* [14] stellten bei der Nachuntersuchung der Versiegelungen mit Fuji III eine Retentionsrate von 66 % im Oberkiefer und 74,1 % im Unterkiefer fest. Die Kariesreduktionsrate nach 3 Jahren gegenüber der unbehandelten Kontrollgruppe wird mit 66,3 % für den Oberkiefer und 67,2 % für den Unterkiefer angegeben und liegt somit niedriger als bei den vorgenannten Publikationen.
- Bei der von *Cunha et al.* [2] durchgeführten Studie mit Ketac cem waren von den 219 nach 2 Jahren nachuntersuchten Molaren 77,6 % kariesfrei, obwohl die Retentionsrate bei 0 lag. 17,4 % der Zähne wiesen inaktive Verfärbungen auf, 4,6 % zeigen eine Schmelzkaries und ein Zahn einen kariösen Defekt.

In keiner der vier Studien verwendete man Kofferdam, die Trockenlegung erfolgte immer mit Watterollen. *Komatsu et al.* [14] und *Cunha et al.* [2] verwendeten zur Zahnreinigung Bürstchen, *Frencken et al.* [5] lediglich eine Sonde.

2.2 GIZ im Vergleich mit Kunststoff-Versiegeln

In zehn Studien wurde ein Glasionomer-Material mit einem Versiegler auf Kunststoff-Basis verglichen. Die Trockenlegung erfolgte entweder mittels Watterollen oder es wurde keine Angabe dazu gemacht. Die Zahnreinigung vor der Versiegelung fand in der Regel mit Bürstchen und Bims statt.

Als Kunststoffvergleichsmaterial wurde in 8 der 10 Studien Delton verwendet, *Raadal et al.* [18] applizierten Concise, *Mejare und Mjör* [16] hatten 2 Vergleichsgruppen und verwendeten beide zuvor genannte Materialien.

- *Arrow und Riordan* [1] führten Untersuchungen an 465 Kindern im Alter von ca. 7 Jahren im Split-mouth-Design durch. Nach 3,6 Jahren wurden 415 Kinder nachuntersucht. Verwendete Materialien waren Ketac fil versus Delton. Bezüglich der Kariesreduktion schnitt GIZ in dieser Studie trotz statistisch signifikant höherer Verluste tendenziell besser ab.
- An der Untersuchung von *Forss und Halme* [3] nahmen 166 Kinder im Alter von 5 bis 14 Jahren teil. Es wurden zunächst sowohl Prämolaren als auch Molaren einbezogen, die Prämolaren aber dann bei der Nachuntersuchung nicht berücksichtigt. Im Gegensatz zum Vorgehen bei *Arrow und Riordan* wurde vor der Applikation von GIZ mit 10%iger Polyacrylsäure konditioniert. Von jeweils 151 gelegten Versiegelungen pro Gruppe waren am Ende 125 mit Delton, jedoch nur 39 mit Fuji III erhalten. Die Kariesinzidenz war jedoch in beiden Gruppen mit 4,6 % exakt gleich.
- Nach weiteren 4 Jahren konnten noch einmal 111 Kinder der Studie nachuntersucht werden [4]. Dabei zeigten die GIZ-Versiegelungen eine Retentionsrate von gerade noch 10 %, die Kunststoff-Versiegelungen waren noch zu 45 % erhalten. Karies bzw. Füllungen zeigten sich an 23,5 % der ehemals mit GIZ versiegelten Zähne und an 16,5 % der mit Kunststoff versiegelten Zähne. Damit zeigt sich ein – allerdings nicht signifikanter – Unterschied in der Kariesinzidenz im Vergleich zu kürzeren Studien.
- In der Studie von *Karlzen-Reuterving und van Dijken* [11] wurde eine Gruppe von 46 Kindern mit einem Durchschnittsalter von 7 Jahren untersucht. Insgesamt wurden 148 erste Molaren sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer versiegelt. Zur Konditionierung verwendete man 40%ige Polyacrylsäure. Zusätzlich wurde nach Applika-

tion des GIZ Fuji Gloss aufgebracht. Nach 3 Jahren betrug die Retentionsrate für Glasionomerversiegelungen 27,8 %, die Retentionsrate für Kunststoff war mit 79,2 % signifikant besser. Karies trat in 4,2 % der Kunststoff-versiegelten Zähne und in 1,4 % der Glasionomer-versiegelten Zähne auf. Damit entspricht das Ergebnis auch dem Ergebnis von *Arrow und Riordan* [1], die ihre Untersuchungen ebenfalls bei einer Gruppe von 7-jährigen Kindern durchführten und auch eine tendenziell höhere Kariesinzidenz bei Kunststoff-versiegelten Zähnen nachweisen konnten.

- *Mejare und Mjör* [16] verglichen ein Glasionomerzement (Fuji III) mit 2 verschiedenen Kunststoff-Versiegeln (Delton; Concise). Dabei wurden 208 Fissuren von Prämolaren oder Molaren von 62 Kindern versiegelt und nach einem Zeitraum von bis zu 5 Jahren nachuntersucht. Das Alter der behandelten Kinder lag zwischen 5,7 und 15 Jahren. Die Zähne wurden mit Bims und Bürstchen gereinigt, eine Konditionierung des Schmelzes erfolgte jedoch nicht. Im Gegensatz zu den meisten anderen Studien erfolgte hier die Nachuntersuchung zusätzlich zur klinischen Beurteilung noch mittels Optosilabdruck und mikroskopischer Replika-Auswertung. Klinisch waren nach 6 bis 12 Monaten 61 % und nach 30 bis 36 Monaten 84 % der Fuji III-Versiegelungen komplett verloren gegangen. Die Replikas zeigten nur einen Kompletterlust von 7 % der Versiegelungen, bei 93 % dagegen waren GIZ-Reste in der Tiefe der Fissur unter dem Mikroskop nachzuweisen. Karies konnte in 5 % der mit Kunststoff versiegelten Zähne und in keinem der mit GIZ versiegelten Zähne nachgewiesen werden. Tendenziell stimmt dieses Ergebnis mit oben diskutierten Ergebnissen der anderen Studien überein.
- *Raadal et al.* [18] verwendeten in ihrer 1996 veröffentlichten Studie als einzige einen lichterhärtenden GIZ (Vitrebond) in Vergleich zu Concise. Hier wurden nur erste und zweite Molaren einbezogen. Die Zähne wurden ebenfalls mit Bims vorgereinigt. Es wurde weder konditioniert noch ein Schutzlack aufgetragen. In dieser Studie, in der alle Kinder für die Nachuntersuchungen zur Verfügung standen, waren nach 36 Monaten 90,9 % der GIZ-Versiegelungen komplett verloren gegangen im Gegensatz zu nur 1,5 % der Concise-Versiegelungen. An 10 mit Vitrebond versiegelten Zähnen konnten kariöse Läsionen nachgewiesen werden, an Kunststoff-versiegelten Zähnen keine. Damit steht diese Studie in Kontrast zu oben erwähnten Studien, die zwar ebenfalls hohe Verluste für GIZ angegeben hatten, trotzdem aber keine höhere Kariesinzidenz als bei Kunststoffversiegelungen nachwiesen. *Arrow und Riordan*, *Forss et al.*, *Karlzen-Reuterving und van Dijken*, sowie *Mejare und Mjör* wiesen sogar tendenziell eine höhere Kariesinzidenz bei Kunststoff-versiegelten Zähnen im Gegensatz zu GIZ nach [1, 3, 12, 16]. In der 7-Jahres Nachuntersuchung von *Forss* [4] zeigte sich allerdings dieselbe Tendenz wie bei *Raadal et al.* [18].
- *Rock et al.* [19] verglichen FluroShield als Komposit-Versiegelungsmaterial mit Baseline als Glasionomer. 86 Kinder im Alter von 7 bis 8 Jahren nahmen an der Studie teil, es wurden die 6-Jahr-Molaren im Ober- und Unterkiefer versiegelt. Die Zahnreinigung erfolgte mit Kelch und Polierpaste, es wurde aber weder konditioniert noch ein Schutzlack aufgetragen. Nach 3 Jahren war keine der Baseline-Versiegelungen erhalten, im Gegensatz zu 81,4 % der FluroShield-Versiegelungen, die ganz oder teilweise erhalten waren. 18,4 % der Baseline-Zähne und nur 3,2 % der FluroShield-Zähne wiesen am Ende der

Studie eine Karies auf. Dieser Unterschied war hochsignifikant. Somit stimmen die Ergebnisse von *Rock et al.* [19] mit denen von *Raadal et al.* [18] überein, die beide eine höhere Kariesinzidenz für GIZ-versiegelte Zähne herausfanden, wobei bei letzterer Untersuchung mit Vitrebond ein lichterhärterender Glasionomerzement verwendet wurde, so dass die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar sind.

- *Smales und Wong* [20] beobachteten Fuji III- und Delton-Versiegelungen über einen Zeitraum von 2 Jahren. Erwähnt werden muss hier, dass die Versiegelungen nicht an Kindern, sondern an jungen Erwachsenen durchgeführt wurden, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeiten der Trockenhaltung besser waren. Dies könnte sich auf die Ergebnisse ausgewirkt haben. In Übereinstimmung mit *Forss und Halme* [3] wurde vor der Applikation von Fuji III mit 10%iger Polyacrylsäure konditioniert. Nach 2 Jahren waren 32% der Delton-Versiegelungen noch komplett erhalten, jedoch keine der Fuji III-Versiegelungen. Die Anzahl der teilweise erhaltenen Versiegelungen war jedoch für beide Gruppen annähernd gleich mit 58% für Delton und 62% für Fuji III. Karies wurde bei einem der GIZ-Zähne im Vergleich zu drei mit Delton versiegelten Zähnen gefunden.
- *Songpaisan et al.* [21] verglichen nicht nur verschiedene Materialien, sondern auch diverse Vorgehensweisen miteinander. In der ersten Gruppe wurde GIZ von Zahnärzten aufgebracht, in der 2. Gruppe dasselbe Material von kurzzeitig angelehrten Helfern (Lehrer), die 3. Gruppe erhielt Fluoridapplikationen und bei der 4. Gruppe wurde ein Komposit-Versieglermaterial (Delton) appliziert (ausschließlich ältere Kinder). Außerdem gab es eine Kontrollgruppe, die nicht behandelt wurde. 1264 Kinder im Alter von 7–8 bzw. 12–13 Jahren mit mindestens 3 gesunden Molaren, wurden in die Studie einbezogen. Die Kariesreduktion bei den Glasionomer-Gruppen betrug 52% bei den von Zahnärzten behandelten und 74% bei den von Lehrern behandelten jüngeren Kindern. Bei den älteren Kindern war das Verhältnis umgekehrt. Nach 2 Jahren waren lediglich 2–5% der GIZ-Versiegelungen bei den jüngeren Kindern und <1% bei den älteren Kindern erhalten im Gegensatz zu 85% der Delton-Versiegelungen. Allerdings wurden die Glasionomer-Versiegelungen in den Schulen vorgenommen, während die Komposit-Versiegelungen in den Praxen gemacht wurden, wo bessere Möglichkeiten zur Verfügung standen.
- Von *Williams und Winter* existieren mehrere Studien zu diesem Thema über mehrere Jahre. Die erste stammt aus dem Jahr 1974, die zweite Studie mit einer Nachbeobachtungszeit von 2 Jahren aus dem Jahr 1976 [23]. Bereits damals fiel die wesentlich bessere Retentionsrate des Komposit-Materials gegenüber dem GIZ auf. 20 Jahre später, im Jahr 1996, veröffentlichten die beiden Autoren erneut eine Studie zu diesem Thema [22]. Die prinzipiellen Ergebnisse bleiben jedoch gleich. Wie bei *Forss und Halme* 1998, *Forss et al.* 1994, *Karlzen-Reuterving* und *van Dijken* 1995, *Mejare und Mjör* 1990, *Smales und Wong* 1999 sowie *Songpaisan et al.* 1995 wurde Fuji III im Vergleich zu Delton auf Retention und Kariesreduktion getestet [3, 4, 11, 16, 20, 21]. Die Zähne wurden mit Bims gereinigt, aber nicht konditioniert. Schutzlack wurde aufgetragen. Die Nachbeobachtungszeit betrug insgesamt 4 Jahre. Nach 2 Jahren war die Retentionsrate für Fuji III 4%, im Gegensatz zu 79% bei Delton. Karies trat in 7% der GIZ-versiegelten und 2% der Delton-versiegelten Zähne auf. Nach 4 Jahren waren 10% der mit Glasionomer versiegelten

Zähne kariös und 7% der mit Delton versiegelten Zähne. Der Unterschied war damit nicht signifikant.

3 Diskussion

Glasionomerzemente und insbesondere die Weiterentwicklungen der letzten Jahre haben umfangreiche Bedeutung für diverse klinische Indikationen erlangt [8]. Sie wurden neben den Kunststoffen auch schon früh als Fissurenversiegler eingesetzt [7, 23].

Als Vorteil von Glasionomerzement wird wiederholt deren Fluoridabgabe und die damit verbundene geringe Sekundärkariesrate beschrieben [1, 2, 8]. Weiterhin haften GIZ chemisch an der Schmelzoberfläche, so dass ein Anätzen wie bei den Kompositen nicht nötig ist. Geringe Feuchtigkeitsspuren am Schmelz wirken sich im Gegensatz zu den hydrophoben Kompositen nicht so negativ aus [7, 8]. Als wichtiger Vorteil bei Kindern ist die kurze Applikationszeit der GIZ zu nennen, die Gefahr der Kontamination vor Applikation ist somit geringer.

Als Nachteil ist dagegen die längere Abbindezeit und die relativ schlechte Fließeigenschaft zu sehen. Die als Füllungsmaterialien konzipierten GIZ zeichnen sich durch eine hohe Viskosität aus. Die Reduktion des Pulveranteils, um eine niedrigere Viskosität und damit bessere Fließfähigkeit zu erreichen, wirkt sich jedoch nachteilig auf die mechanischen Eigenschaften wie Abrasions- und Biegefestigkeit aus [7, 8].

Die Retentionsrate der Glasionomerzemente im Vergleich zu konventionellen Versieglermaterialien auf Kunststoffbasis weist sich in allen Studien als relativ gering [1, 3, 4, 11, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Trotzdem ist die Kariesreduktion in vielen der Studien vergleichbar [1, 11, 16, 20]. Dies wird auf die Wirkung von GIZ als „Fluoriddepot“ in den Fissuren zurückgeführt [1, 4]. In der Untersuchung von *Mejare und Mjör* [16] wurde außerdem mittels Replikauntersuchungen gezeigt, dass zwar klinisch 84% der GIZ-Versiegelungen verloren gegangen waren, unter dem Mikroskop ließen sich aber in 93% noch Versieglerreste auf dem Boden der Fissur nachweisen. Dies könnte eine Ursache für die noch gute Kariesreduktionsrate bei gleichzeitig hohen Verlusten sein. Umfangreiche Langzeitergebnisse über 5 Jahre fehlen jedoch, die einzige Studie über 7 Jahre zeigte aber tendenziell eine höhere Karieszunahme bei GIZ [4]. Der Einfluss weiterer modifizierender Parameter wie Schmelzkonditionierung, Art der Trockenlegung etc. kann derzeit anhand der meist unzulänglichen Beschreibung oder Auswertung nicht beurteilt werden.

4 Schlussfolgerung

Aufgrund der vorliegenden Datenlage sollten Kunststoff-basierte Fissurenversiegelungsmaterialien den GIZ vorgezogen werden, da sie eine erheblich bessere Retentionsrate aufweisen. Die Kariesreduktion ist vielfach zwar vergleichbar, spricht aber tendenziell, vor allem bei längerer Beobachtungsdauer, ebenfalls eher für Kunststoffversiegler.

GIZ besitzen Indikationen gegebenenfalls bei der sogenannten A.R.T.-Behandlung in Entwicklungsländern [5, 6] sowie als Übergangslösung zur Versiegelung bei kariesaktiven Kindern, bevor eine adäquate Trockenlegung und damit eine konventionelle Versiegelung mittels Kunststoff-Versiegler zuverlässig durchführbar ist [2]. Allerdings müssen hier auch andere Verfahren wie CHX-Lack, Fluorid-Lack etc. diskutiert werden. Besondere Indikationen bestehen weiterhin bei bekannten allergischen Reaktionen auf Kunststoffbestandteile sowie Schmelzhypoplasien mit nicht retentivem Ätzmuster [8].

Literatur

1. Arrow, P., Riordan, P. J.: Retention and caries preventive effects of a GiC and a resin-based fissure sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 23, 282 (1995)
2. Cunea, E., Axelsson P., Kuroczik J., Matthies, K., Splieth, C.: Glas-Ionomer-Versiegelung in der Eruptionsphase. *Philip J* 17, 101 (2000)
3. Forss, H., Halme, E.: Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 26, 21 (1998)
4. Forss, H., Saarni, U.M., Seppä, L.: Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 22, 21 (1994)
5. Frencken, J. E., Makoni, F., Sithole, W. D., Hackenitz E.: Three-year survival of one-surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. *Caries Res* 32, 119 (1998)
6. Frencken, J. E., Makoni, F., Sithole, W. D.: ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 26, 372 (1998)
7. Hickel, R.: Indikation und Materialien für die Fissurenversiegelung. *ZWR* 98, 944 (1989)
8. Hickel, R.: Moderne Füllungswerkstoffe. *Dtsch Zahnärztl Z* 52, 572 (1997)
9. Hunter, J. A.: A practical Treatise on the Diseases of the Teeth. J Johnson, London, 1778
10. Hyatt, T. P.: Prophylactic odontotomy: the cutting into the tooth for the prevention of disease. *Dent Cosmos* 65, 234 (1923)
11. Karlzen-Reuterving, G., van Dijken, J. W.: A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *ASDC J Dent Child* 62, 108 (1995)
12. Klein, H., Knutson, J. W.: Studies on dental caries. XIII. Effect of ammoniacal silver nitrate on caries in the first permanent molar. *J Am Dent Assoc* 29, 1420 (1942)
13. König, K. E.: Die Gründe zur Erhöhung des Fluoridgehalts in Kinderzahnpasten. *Oralprophylaxe Sonderdruck* 23, 27 (2001)
14. Komatsu, H., Shimokobe, H., Kawakami, S., Yoshimura, M.: Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: study presents three-year results. *J Am Dent Assoc* 125, 543 (1994)
15. McLean, J. W., Wilson, A. D.: Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer. *Br Dent J* 136, 269 (1974)
16. Mejare, I., Mjor, I. A.: Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 98, 345 (1990)
17. *National Institutes of Health*: Consensus development conference statement on dental sealants in the prevention of tooth decay. *J Am Dent Assoc* 108, 233 (1984)
18. Raaddal, M., Utkilen, A. B., Nilsen, O. L.: Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paediatr Dent* 6, 235 (1996)
19. Rock, W. P., Foulkes, E. E., Perry, H., Smith, A. J.: A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. *J Dent* 24, 275 (1996)
20. Smales, R. J., Wong, K. C.: 2-year clinical performance of a resin-modified glass ionomer sealant. *Am J Dent* 12, 59 (1999)
21. Songpaisan, Y., Bratthall, D., Phantumvanit, P., Somridhivej, Y.: Effects of glass ionomer cement, resin-based pit and fissure sealant and HF applications on occlusal caries in a developing country field trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 23, 25 (1995)
22. Williams, B., Laxton, L., Holt, R. D., Winter, G. B.: Fissure sealants: a 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. *Br Dent J* 180, 104 (1996)
23. Williams, B., Winter, G. B.: Fissure sealants. A 2-year clinical trial. *Brit Dent J* 141, 15 (1976)
24. Wilson, I. P.: Preventive dentistry: In: *Dent Digest* 1, 70 (1895)

■ Korrespondenzadresse:

Dr. Verena Bürkle
 Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
 Ludwig-Maximilians-Universität, München
 Goethestr. 70
 80336 München
 e-mail: vbuerkle@dent.med.uni-muenchen.de