

U. Schiffner¹, W. Micheelis²

Die Versorgung kariöser Defekte mit verschiedenen Füllungsmaterialien in Deutschland

Ein Beitrag zur Versorgungsforschung anhand der Deutschen Mundgesundheitsstudien DMS III (1997) und DMS IV (2005)

Caries therapy in Germany with different restorative materials

Analysis of findings of the German Oral Health Studies DMS III (1997) and DMS IV (2005)



U. Schiffner

Im Zuge der Versorgungsforschung besteht zunehmendes Interesse an validen Daten über die Versorgung der Bevölkerung mit zahnmedizinischen Leistungen. Anliegen dieser Arbeit ist es, für Deutschland repräsentative Daten zur Versorgung kariöser Defekte der bleibenden Dentition mit unterschiedlichen Restaurationsmaterialien bereitzustellen. Hierzu wurden die Daten der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie DMS IV aus dem Jahr 2005 zahnflächenbezogen in Hinblick auf das für Zahnfüllungen verwendete Material ausgewertet. Die Ergebnisse wurden einer in gleicher Weise durchgeführten Analyse von Erhebungsdaten der 1997 durchgeführten DMS III gegenüber gestellt. In der DMS IV zeigten sich bei Kindern, Jugendlichen und Senioren die meisten gefüllten Zahnflächen mit Komposit versorgt, während bei Erwachsenen Amalgam dominierte. Im Seitenzahnbereich waren bei Kindern und Jugendlichen in etwa zwei Drittel der gefüllten Zahnflächen mit Komposit versorgt, bei Erwachsenen und Senioren stellte hingegen Amalgam mit jeweils mehr als 50 % der versorgten Flächen das hier hauptsächlich verwendete Material dar. Der Vergleich zu 1997 dokumentiert eine deutliche Verschiebung vom Amalgam hin zum Komposit. Ebenfalls angestiegen ist bei Erwachsenen und Senioren der Anteil mit Guss- oder Keramikrestorationen versorgter Defekte. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 193–198)

Schlüsselwörter: Versorgungsforschung, Restaurationsmaterialien, Mundgesundheitsstudie, Orale Epidemiologie

The increasing interest in health services research gives reason to obtain valid data on dental care and the kind of dental treatments. The objective of the study is to raise German wide representative data on the use of the different restorative materials for caries therapy in permanent teeth. For this purpose an analysis of the respective findings of the "Fourth German Oral Health Study" (DMS IV) from 2005 was conducted. In this study the restorative materials were registered with respect to the filled tooth surfaces. The results were compared with data from the "Third German Oral Health Study" from 1997. For the 2005 survey the majority of the filled tooth surfaces in children, adolescents and senior citizens was restored with composite, while in adults amalgam was the dominating material. In molars and premolars of children and adolescents, approximately two thirds of the restored surfaces were filled with composite, whereas in adults and senior citizens amalgam was present in more than 50 % of the filled surfaces and thus was the mainly used restorative material. In comparison to 1997, a distinct shift from amalgam to composite can be documented. In adults and senior citizens, the portion of carious lesions treated with cast fillings and ceramic restorations is also increasing.

Keywords: health services research, restorative materials, oral health study, oral epidemiology

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

² Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln

Peer-reviewed article: eingereicht: 25.09.2009, akzeptiert: 18.12.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0193

1 Einleitung

Die zahnmedizinische Versorgungsforschung befindet sich in Deutschland erst in den Anfängen [13]. So fehlen bislang umfassende Datenerhebungen, welche die Häufigkeitsverteilung der zur Versorgung kariöser Defekte angewendeten Füllungsmaterialien beschreiben. Zwar liegen über die statistischen Jahresberichte der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung KZBV [10] periodische Erfassungen der in jeweils einem Jahr gelegten Füllungen vor, doch sind hierbei nur im Rahmen der kassenzahnärztlichen Versorgung erbrachte Leistungen erfasst, und es lässt sich infolge der allgemeinen Langlebigkeit zahnärztlicher Füllungen hieraus nicht der Versorgungsstatus zu einem bestimmten Zeitpunkt ableiten.

Die Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV), die 2005 als bevölkerungsrepräsentative Querschnittsstudie in vier Alterskohorten durchgeführt wurde, gibt einen Einblick in die Versorgung der Bevölkerung mit unterschiedlichen zahnärztlichen Therapieformen [9]. Für die Behandlung kariöser Defekte ist in ihr bereits der Sanierungsgrad, der den Anteil der gefüllten Zähne an der Summe von kariösen plus gefüllten Zähnen angibt, ausgewiesen. Demnach befindet sich der Kariessanierungsgrad bei den Kindern und Jugendlichen mit 78,1 % bzw. 79,8 % auf einem hohen und bei Erwachsenen und Senioren mit 95,6 % bzw. 94,8 % auf einem sehr hohen Niveau.

Auch wenn hiermit bereits Eckpunkte der Versorgung der Bevölkerung mit zahnärztlichen Dienstleistungen benannt sind, so fehlt eine Differenzierung in einzelne Formen der zahnärztlichen Versorgung kariöser Läsionen mit unterschiedlichen Restaurationsmaterialien. Da diese Informationen bei der epidemiologischen Befunderhebung während der DMS IV-Feldphase mit registriert wurden, soll eine vertiefte Nachauswertung der bei der repräsentativen bundesweiten Erhebung erhobenen Daten valide Basisdaten zur zahnmedizinischen Versorgung kariöser Defekte liefern.

2 Material und Methodik

Die Erhebung wurde als bevölkerungsrepräsentative Querschnittsstudie im

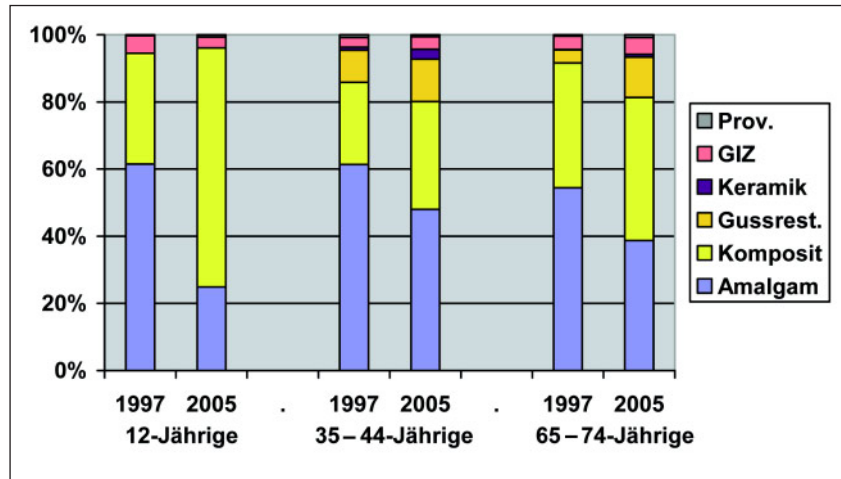


Abbildung 1 Anteile verschiedener Füllungsmaterialien bei gefüllten Zahnflächen 1997 und 2005.

Figure 1 Frequency (in %) of different restorative materials in 1997 and 2005.

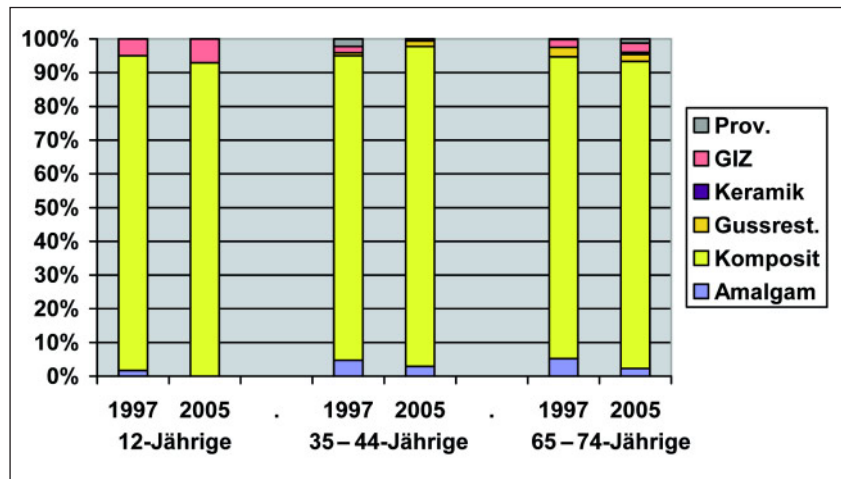


Abbildung 2 Anteile verschiedener Füllungsmaterialien bei gefüllten Zahnflächen an Front- und Eckzähnen 1997 und 2005.

Figure 2 Frequency (in %) of different restorative materials used in anterior teeth in 1997 and 2005.

Jahre 2005 durchgeführt, die epidemiologische Befunderhebung erfolgte an 90 über ganz Deutschland verteilten Orten. 4631 Zufallsprobanden wurden von drei kalibrierten Untersucherteams befundet. Dabei wurden die vier Alterskohorten der 12-jährigen Kinder, 15-jährigen Jugendlichen, 35- bis 44-jährigen Erwachsenen und 65- bis 74-jährigen Senioren erfasst.

Die Details der Untersuchungsmethodik wurden bereits an anderer Stelle veröffentlicht [9]. Unter Anleitung zahnmedizinischer Experten und mit Unterstützung durch ein Untersuchungs-Handbuch wurden u. a. zahn-

flächenbezogene Befunde erhoben. Dabei wurden im Rahmen der Karieserhebung (DMF-Index [14]) nicht nur gefüllte Zahnflächen registriert, sondern es wurde auch das zur Restauration kariöser Defekte verwendete Füllungsmaterial notiert. Hierbei wurde differenziert zwischen

- Amalgam
- Komposit
- Gusslegierungen
- Keramik
- Glasionomerezement
- Provisorischen Materialien.

Unter Gussrestorationen wurden neben Einlagefüllungen auch Teilkronen

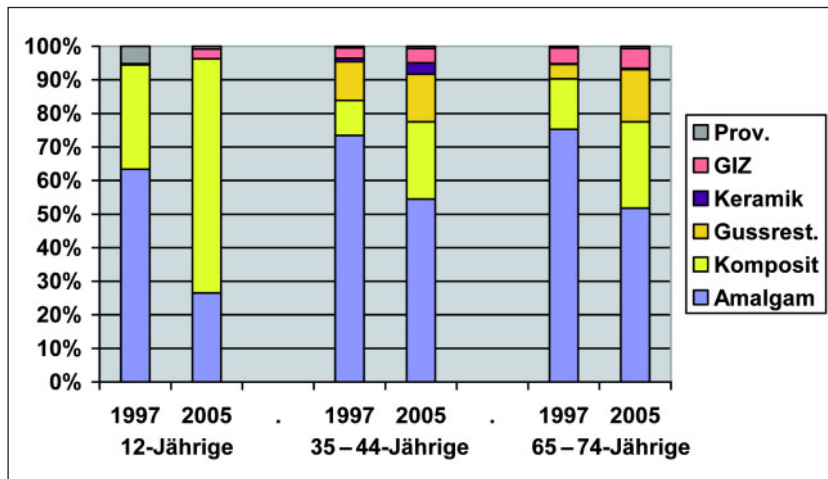


Abbildung 3 Anteile verschiedener Füllungsmaterialien bei gefüllten Zahnflächen im Seitenzahnbereich 1997 und 2005.

Figure 3 Frequency (in %) of different restorative materials used in posterior teeth in 1997 and 2005.

(Abb. 1-3 und. Tab. 1-5: U. Schiffner)

	Gesamtes Gebiss	Front- und Eckzähne	Seitenzähne
Amalgam	24,9	0	26,5
Komposit	71,2	92,9	69,8
Glasionomerzement	3,2	7,1	2,9
Provisorische Mat.	0,7	0	0,8

Tabelle 1 Versorgung kariöser Defekte mit verschiedenen Füllungsmaterialien bei 12-jährigen Kindern 2005 (Angaben in % der gefüllten Flächen).

Table 1 Restoration of carious defects with different materials in 12-year-old children 2005 (in % of filled surfaces).

	Gesamtes Gebiss	Front- und Eckzähne	Seitenzähne
Amalgam	23,4	0	25,6
Komposit	68,5	98,3	65,6
Keramik	0,7	0	0,8
Glasionomerzement	6,7	1,1	7,2
Provisorische Mat.	0,8	0,6	0,8

Tabelle 2 Versorgung kariöser Defekte mit verschiedenen Füllungsmaterialien bei 15-jährigen Jugendlichen 2005 (Angaben in % der gefüllten Flächen).

Table 2 Restoration of carious defects with different materials in 15-year-old adolescents 2005 (in % of filled surfaces).

mit den jeweils gefüllten Flächen registriert.

Die Datenauswertung beinhaltete Häufigkeitsauszählungen und erfolgte mittels des SPSS-Programmes. In gleicher Weise konnten Daten der im Jahre 1997 durchgeführten Dritten Deut-

schen Mundgesundheitsstudie [8], die ebenfalls als bevölkerungsrepräsentative Querschnitterhebung in ausgewählten Alterskohorten organisiert war, aufbereitet und für einen Vergleich mit den Ergebnissen der DMS IV bereitgestellt werden.

3 Ergebnisse

Die Verteilung der zur Restauration kariöser Defekte verwendeten Füllungsmaterialien für die verschiedenen Altersgruppen ist in den Tabellen 1 bis 4 wiedergegeben. Es ist erkennbar, dass bei Kindern, Jugendlichen und Senioren die meisten gefüllten Zahnflächen mit Komposit versorgt sind, während bei Erwachsenen Amalgam dominiert. Im Frontzahnbereich werden Komposite für alle Altersgruppen bei über 90 % der gefüllten Flächen verwendet. Im Seitenzahnbereich hingegen sind die Anteile der Füllungsmaterialien in den verschiedenen Altersgruppen sehr unterschiedlich, wobei bei Kindern und Jugendlichen in etwa zwei Drittel der gefüllten Zahnflächen mit Komposit, bei Erwachsenen und Senioren aber nur etwa ein Viertel mit Komposit versorgt sind. Hier stellt Amalgam mit jeweils mehr als 50 % der versorgten Flächen das hauptsächlich verwendete Material dar.

In absoluten Zahlen wurden im Rahmen der DMS IV im Jahre 2005 bei den Untersuchten aller Altersgruppen zusammen 11950 Amalgam- und 11053 Kompositfüllungen gefunden. Im Vergleich hierzu wurden 1997 im Rahmen der DMS III – bei geringerem Stichprobenumfang – 12298 Amalgam- und 6074 Kompositfüllungen diagnostiziert. Die sich mit diesen Zahlen für das Jahr 2005 abzeichnende vermehrte Nutzung von Komposit zur Defektversorgung wird auch aus der Gegenüberstellung der mittleren Anzahlen gefüllter Zahnflächen von 1997 und 2005 deutlich (Tab. 5).

In den Abbildungen 1 bis 3 sind die Anteile der verwendeten Füllungsmaterialien aus den Untersuchungen der Jahre 1997 und 2005 einander grafisch gegenüber gestellt. Aus dem Vergleich wird erkennbar, dass der Anteil mit Amalgam gefüllter Flächen in allen Altersgruppen (15-Jährige wurden 1997 nicht untersucht) zugunsten des Anteiles an Kompositfüllungen rückläufig ist. Ebenfalls angestiegen ist bei Erwachsenen und Senioren der Anteil mit Guss- oder Keramikrestorationen versorgter Defekte.

4 Diskussion

Kenntnisse zur Versorgung kariös erkrankter Zähne sind unter verschiede-

	Gesamtes Gebiss	Front- und Eckzähne	Seitenzähne
Amalgam	48,0	2,9	54,5
Komposit	32,1	95,0	23,0
Gusslegierung	12,6	1,6	14,2
Keramik	3,0	0	3,4
Glasionomerezement	3,7	0,6	4,2
Provisorische Mat.	0,6	0	0,7

Tabelle 3 Versorgung kariöser Defekte mit verschiedenen Füllungsmaterialien bei 35- bis 44-jährigen Erwachsenen 2005 (Angaben in % der gefüllten Flächen).

Table 3 Restoration of carious defects with different materials in 35- to 44-year-old adults 2005 (in % of filled surfaces).

	Gesamtes Gebiss	Front- und Eckzähne	Seitenzähne
Amalgam	38,8	2,3	51,5
Komposit	42,7	91,4	25,6
Gusslegierung	12,0	2,1	15,5
Keramik	0,8	0,6	0,3
Glasionomerezement	5,1	2,8	5,9
Provisorische Mat.	0,8	1,2	0,7

Tabelle 4 Versorgung kariöser Defekte mit verschiedenen Füllungsmaterialien bei 65- bis 74-jährigen Senioren 2005 (Angaben in % der gefüllten Flächen).

Table 4 Restoration of carious defects with different materials in 65- to 74-year-old senior citizens 2005 (in % of filled surfaces).

nen Aspekten von Bedeutung. Während der Sanierungsgrad allgemeinere Daten über die Leistungsfähigkeit eines Gesundheitssystems zur Kariestherapie liefert, können detailliertere Analysen über die hierbei verwendeten Materialien zu Anhaltspunkten über die Material-bezogene Qualität der Versorgung, aber auch zu Abschätzungen über mögliche Folgeversorgungen führen.

Die für die Auswertung herangezogene Methode basiert auf der Zuordnung der verwendeten Füllungsmaterialien zu einzelnen Zahnflächen. Es werden keine zahnbezogenen Aussagen getroffen. Der Bezug auf Zahnflächen erfolgt zum einen, da insbesondere mit fortschreitendem Alter vermehrt unterschiedliche Füllungsmaterialien an einem Zahn anzufinden sind, sodass die Zuordnung eines Zahnes zu einem bestimmten Material Unschärfen mit sich bringt. Zum anderen jedoch kann über den Bezug auf die Füllungsfläche der Aspekt der Füllungsgröße insofern in die Betrachtung einfließen, als dass für mehrflächige Füllungen verwendete

Materialien in der prozentualen Häufigkeitsaufschlüsselung stärkeres Gewicht erhalten, da sie entsprechend der Anzahl der Zahnflächen öfter gewertet werden.

Die vorgelegten Daten dokumentieren zunächst, dass die Mehrzahl der mit Füllungsmaterialien versorgten Zahnflächen in der Bevölkerung mit Amalgam restauriert ist. Dies ist auf die hohe Anzahl gefüllter Zahnflächen bei Erwachsenen zurückzuführen, bei denen Amalgam überwiegt. Unter Kindern, Jugendlichen und Senioren, bei denen mehrheitlich Kompositfüllungen vorliegen, sind jeweils deutlich weniger Zahnflächen gefüllt als bei Erwachsenen. Dennoch hat die Kompositversorgung insgesamt einen sehr hohen Stellenwert. Im Frontzahnbereich stellen Komposite unangefochten die Versorgung der Wahl dar. Selten werden andere Materialien vorgefunden und sind dann meist auf kleine Füllungen (z. B. Versorgungen palatinaler Foramina) beschränkt oder dokumentieren bei Senioren überkommene Versorgungsformen (Gussrestaurationen im Frontzahnbereich). Insgesamt wird die

Versorgung kariöser Defekte durch qualitativ für die Langzeitversorgung geeignete Materialien dominiert.

Auch im Seitenzahnbereich ist ein großer Anteil der gefüllten Flächen mit Komposit versorgt, und bei Kindern und Jugendlichen ist dies die überwiegende Versorgungsform. Bei Erwachsenen und Senioren hingegen stellen Amalgamversorgungen mit über 50 % die Mehrzahl der gefüllten Flächen dar. Der Vergleich zu den acht Jahre zuvor mit derselben Methode erhobenen Daten offenbart jedoch die eindeutige Tendenz, dass der Anteil mit Amalgam gefüllter Seitenzahnflächen rückläufig ist. Ein Teil dieser nicht mehr mit Amalgam versorgten Flächen ist nunmehr mit Komposit versorgt.

Der aufgezeigte Trend zu vermehrter Kompositversorgung bestätigt Umfragen unter Zahnärzten und Marktanteil-Analysen der Dentalindustrie, denen zufolge die Verwendung von Kompositen erheblich zugenommen hat [1]. Der Wechsel von Amalgam zu Kompositen steht zudem in Übereinstimmung mit Berichten aus einer Reihe anderer Länder [3, 6, 12].

Ebenfalls gestiegen ist auch der Anteil mit Gussrestaurationen (einschließlich Teilkronen) oder mit Keramik versorgter Seitenzahnflächen (Erwachsene: Anstieg von 12,5 % auf 17,7 %, Senioren: Anstieg von 4,5 % auf 15,8 %). Dies kann als Hinweis dienen, dass die Amalgamapplikation nicht unkritisch gegen die Kompositanwendung ausgetauscht wird, sondern dass eine Differenzierung stattfindet.

Keramikfüllungen werden in nur geringem Umfang zur Versorgung kariöser Defekte verwendet, lediglich bei den Erwachsenen macht ihr Anteil mit 3,4 % der gefüllten Seitenzahnflächen etwas höhere Anteile aus.

Bei der Interpretation der vorgelegten Zahlen ist zu berücksichtigen, dass es sich um Daten zweier Querschnitterhebungen handelt. Diese wurden im Abstand von acht Jahren durchgeführt. Dies entspricht in etwa der als mediane Überlebensdauer für plastische Füllungen angegebenen Zeit [7], welche für Black-II-Versorgungen mit Amalgam mit 10,1 und mit Komposit mit 7,4 Jahren angegeben wurde. Dies bedeutet auf der anderen Seite, dass über acht Jahre in etwa die Hälfte der Füllungen nicht ausgetauscht wurde. In Anbetracht dieser doch großen Konstanz im Spektrum der

	1997	2005
Kinder		
gefüllte Flächen	2,0	0,7
davon Amalgam	1,2	0,2
davon Komposit	0,7	0,5
Jugendliche		
gefüllte Flächen	– *	2,0
davon Amalgam	– *	0,5
davon Komposit	– *	1,4
Erwachsene		
gefüllte Flächen	18,8	18,8
davon Amalgam	11,5	9,0
davon Komposit	4,6	6,0
Senioren		
gefüllte Flächen	4,7	6,8
davon Amalgam	2,5	2,7
davon Komposit	1,7	2,9
* nicht erhoben		

Tabelle 5 Mittlere Anzahl mit Amalgam oder Komposit gefüllter Zahnflächen je Untersuchtem in den Jahren 1997 und 2005.

Table 5 Mean number of teeth surfaces filled with amalgam or composite per individuum in 1997 and 2005.

anzufindenden Restaurationsmaterialien erscheint der dargestellte Wechsel weg von der Amalgamversorgung als noch einschneidender, als die Querschnittszahlen allein bereits aufzeigen.

Der Wechsel bei der Versorgung von Seitenzahndefekten, der sich vom Amalgam mehrheitlich zum Komposit hin abspielt, ist sicherlich von ästhetischen Aspekten und materialspezifischen Bedenken gegenüber dem Amalgam gefördert. Er gründet jedoch auch auf Erhebungen, denen zufolge die jährliche Verlustrate von Kompositfüllungen in etwa derjenigen von Amalgamfüllungen entspricht [11].

In Anbetracht der vielfach zitierten Technik- und Behandler sensitivität der Kompositversorgung [5, 11] und den

sich hieraus und dem höheren Zeitbedarf [5] ableitenden höheren Therapiekosten einer lege artis gefertigten Kompositfüllung ist dieser Trend im Rahmen vorausschauender Versorgungsfor schung jedoch etwas zwiespältig einzustufen. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der in einer aktuellen Literaturübersicht und -bewertung bestätigten längeren Haltbarkeit von Amalgam- gegenüber Kompositfüllungen [4], welche insbesondere bei großflächigen Seitenzahnfüllungen deutlich wird [2]. Nicht uninteressant dürften unter dem Aspekt der Versorgungsfor schung auch die in der genannten Übersichtsarbeit bestätigten niedrigeren Kosten für Amalgamfüllungen sein. Auf der anderen Seite muss aber auch gesehen

werden, dass Komposit-Füllungen gerade bei kleinen Läsionen therapeutische und sekundärpräventive Vorteile wegen ihrer substanzschonenden Präparation haben [1]. Insofern lässt sich hier keine simple Zwischenbilanz ziehen, da Kosten-Nutzen-Betrachtungen auch die mit den unterschiedlichen Substanzverlusten in Zusammenhang stehenden Sachverhalte für später folgende, weitere Ver sorgungen berücksichtigen sollten.

5 Schlussfolgerungen

Die Studie dokumentiert im epidemio logischen Querschnitts-Vergleich Ver schiebungen von Amalgam- zu Kom positversorgungen. Zwar waren im Jahr 2005 kariöse Zahnflächen etwas öfter mit Amalgam als mit Komposit restauriert. Im Vergleich zur Untersuchung von 1997 kann jedoch eine erheblich Kehrtwendung vom Amalgam hin zum Komposit aufgezeigt werden. Bei Kin dern und Jugendlichen sind jetzt in etwa zwei Drittel aller gefüllter Zahnflächen mit Komposit versorgt, bei Erwachsenen hingegen dominieren Amalgamfüllungen. Neben der Kompositversorgung sind auch mit Teilkronen oder Keramikfüllungen versorgte Zahnflächen in zunehmendem Maße anzutreffen. D7Z

Interessenkonflikte: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Ulrich Schiffner
Universitätsklinikum Hamburg-
Eppendorf
Zentrum ZMK
Poliklinik für Zahnerhaltung und
Präventive Zahnheilkunde
Martinistr. 52
20246 Hamburg
E-Mail:
schiffner@uke.de

Literatur

1. Bauer J, Neumann T, Saekel R: Zahnmedizinische Versorgung in Deutschland. Hans Huber Verlag, Bern 2009
2. Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, DeRouen TA: Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* 138, 775–783 (2007)
3. Burke, FJT: Amalgam to tooth-coloured materials – implications for clinical practice and dental education: Governmental restrictions and amalgam-usage survey results. *J Dent* 32, 343–350 (2004)
4. Deutsche Agentur für Health Technology Assessment (DAHTA) des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI): Haltbarkeit von Zahnamalgam im Vergleich zu Kompositkunststoffen. URL: http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta224_bericht_de.pdf (Zugriff 25.08.2009)
5. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde (DGZMK): Kompositrestorationen im Seitenzahnbereich. Wissenschaftliche Stellungnahme, Version 01.07.2005. URL: <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/stellungnahmen/details/document/kompositrestorationen-im-seitenzahnbereich.html> (Zugriff 26.08.2009)
6. Forss H, Widström E: Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults. *Acta Odontol Scand* 62, 82–86 (2004)
7. Hickel R, Manhart J: Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent* 3, 45–64 (2001)
8. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg): Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS III). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1999
9. Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg): Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2006
10. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV): KZBV Jahrbuch 2008, Köln 2008
11. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R: Buonocore Memorial Lecture: review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 29, 481–508 (2004)
12. Mjör I A, Moorhead JE, Dahl JE: Selection of restorative materials in permanent teeth in general dental practice. *Acta Odontol Scand* 57, 257–262 (1999)
13. Oesterreich D, Ziller S: Was kann zahnmedizinische Versorgungsforschung leisten? In Kirch W, Badura B, Pfaff H (Hrsg.): Prävention und Versorgungsforschung. Springer, Heidelberg 2008, 941–954
14. World Health Organization (WHO): Oral health surveys. Basic methods (4th ed.): World Health Organization, Genf 1997