

W.K. Kamann

Die Goldhämmerfüllung – Stand der Indikation und Technik

Gold foil restorations – Indications and techniques



W.K. Kamann

■ Durch die sich in den letzten Jahren abzeichnende Akzeptanz technisch sensitiver Materialien wie der Komposit-Werkstoffe gewinnt auch die Goldhämmerfüllung, insbesondere im Rahmen der Erstversorgung kariöser Läsionen, wieder an Aktualität für die zahnärztliche Praxis. Entsprechend dem Verteilungsmuster dieser Defekte beim jugendlichen und jungen Erwachsenen überwiegt dabei die Indikation in den Kavitäten der Black-Klassen I und II. Aufgrund der hohen Funktionszeit konkurriert die Goldhämmerfüllung aber auch noch in ihrem klassischen Indikationsgebiet, den Kavitäten der Klasse V, mit den heute verbreiteten Füllungsmaterialien und -methoden.

Schlüsselwörter: Goldhämmerfüllung, Füllungstherapie

The increased acceptance of technical sensitive materials has changed the range of indication for the direct gold restoration especially in the treatment of primary defects. According to the predominant localisation of defects in children and younger patients most cavities are Black-type I and II as a result from caries in pits and fissures. Due to its survival time the direct gold restoration is also still an alternative to current materials used in Black-type V cavities.

Keywords: direct gold restoration, restorative dentistry

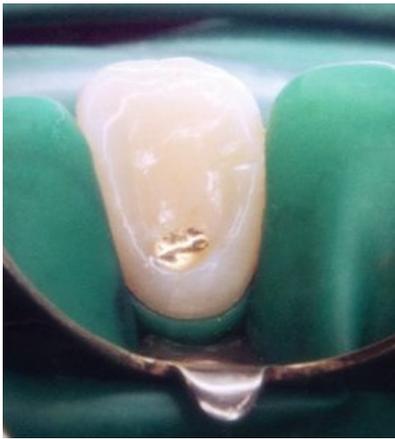


Abbildung 1 und 2 Beispiele der minimalinvasiven Versorgung einer Kavität der Black-Klasse I mit einer Goldhämmerfüllung.

Geschichte

Blattgold zum Ersatz von Zahnhartgewebe wurde im arabischen Raum schon im achten Jahrhundert benutzt. Erste schriftliche Hinweise im europäischen Raum auf Goldfolie als Füllungsmaterial für Zähne finden sich erst Mitte des 15. Jahrhunderts. Mit einer Goldhämmerfüllung in einem Molaren der 1601 beigesetzten *Anna Ursula von Braunschweig und Lüneburg* ist die Verwendung von Goldfolie auch durch einen dieser Zeit zuzuordnenden Fund dokumentiert [15].

Ihre Blütezeit erlebte die Goldhämmerfüllung in den Vereinigten Staaten im 19. Jahrhundert. Wurden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Goldfolienfüllungen hauptsächlich unter Ausnutzung der mechanischen Verkeilung als Funktionsprinzip („non-kohäsive Methode“) gefertigt, so trat nach Entdeckung der Kaltverschweißung durch *Westcott* bzw. *Arthur* (1840/1855) und der Möglichkeit der absoluten Trockenlegung des Arbeitsfeldes nach der Beschreibung der Kofferdamtechnik durch *Barnum* (1864) die Verwendung kohäsiver Folie („kohäsive Methode“) in den Vordergrund [7]. Das Funktionsprinzip der kohäsiven Methode, die Kaltverschweißung resp. Kaltpressverschweißung, beruht auf der Eigenschaft von Gold, in hochreinem Zustand an seiner Grenzfläche atomare Bindungen wirksam werden zu lassen [1].

Im Laufe des 20. Jahrhunderts verlor die Goldhämmerfüllung durch die Einführung von Materialien höherer Ver-

arbeitungskomfortabilität zunächst an Bedeutung. Sie wurde aber, vornehmlich in Nordamerika von einer kleinen, sehr engagierten Schar von Hochschullehrern und Praktikern in der „American Academy of Gold Foil Operators“ weiter vertreten.

Die sich in den Präparationsregeln für die Goldhämmerfüllung widerspiegelnde Betonung einer Schonung der Zahnhartsubstanz findet ihren Ursprung in der Entwicklung der Technik noch vor der Einführung des rotierenden Präparationsinstrumentariums. Somit verwundert es nicht, dass mit dem Trend zu mehr substanzschonenden Restaurationstechniken die Goldhämmerfüllung wieder zunehmend an Bedeutung gewinnen konnte.

Indikation/Kontraindikation

Die Indikationsstellung für die Goldhämmerfüllung muss immer vor dem Hintergrund der technisch möglichen Alternativen der jeweiligen Zeit gesehen werden. Aus heutiger Sicht gibt es für die Goldhämmerfüllung hauptsächlich vier Indikationsgebiete, als Füllung in Kavitäten der Black-Klassen I, II und V sowie zum Verschluss von Trepanationsöffnungen in hochgoldhaltigen Restaurationen. Die Goldhämmerfüllung hat bei der Versorgung der einflächigen Kavitäten der Klasse I mit Komposit, auch in der Verarbeitung als erweiterte Fissurenversiegelung, mit Amalgam und mit gegossenen Restaurationen zu konkurrieren. In die Entscheidung bei der Wahl

des Füllungsmaterials gehen als Parameter die Kavitätenbreite, die Kavitätentiefe, die Verteilung der Karies im Fissurensystem und das Okklusionsmuster ein. Die Präparation für die Goldhämmerfüllung ergibt, da sie sich im Randbereich am Verlauf der Schmelzprismen orientiert, bei kleinen Läsionen nach okklusal konvergierende Kavitäten. Mit zunehmender Breite werden die Kavitätenwände wegen des sich ändernden Prismenverlaufs parallel bis divergierend. Dadurch nimmt die Retention der Füllung mit zunehmender Kavitätengröße ab und lässt die Verwendung anderer Füllungsmaterialien günstiger erscheinen. Da die Mindestschichtdicke der Goldhämmerfüllung bei nur einem Millimeter liegt, ist sie insbesondere für flache Kavitäten geeignet.

Typische Beispiele für Goldhämmerfüllungen von Kavitäten der Klasse I sind palatinale Restaurationen an Oberkieferfrontzähnen, Restaurationen im Bereich des Tuberculum Carabelli und in der bukkalen Querfissur unterer Molaren sowie kleine okklusale Restaurationen an Seitenzähnen.

Die Versorgung mehrflächiger Kavitäten der Klasse I, also im Falle der Einbeziehung vestibulärer oder oraler Fissurenaufläufer, ist mittels Goldhämmerfüllung technisch schwierig und sollte nur nach sorgfältiger Abwägung der möglichen Alternativen erfolgen [10].

Die Indikation für Goldhämmerfüllungen in Kavitäten der Klasse II findet sich hauptsächlich bei den Versorgungen von approximal-okklusalen Defekten der Prämolaren. Voraussetzung der Versorgung von Kavitäten der Klasse II mit Goldhämmerfüllungen ist ein möglichst kleiner approximaler Kavitätenöffnungswinkel. Bei Angle-Klasse-I-Verzahnung mit retraler Führung über die mesiale Randleiste des oberen ersten Prämolaren sind Goldhämmerfüllungen an dieser Fläche kontraindiziert.

Als ein typisches Indikationsgebiet für die Goldhämmerfüllung in Kavitäten der Klasse II sind einflächige, auf die Approximalfläche begrenzte Kavitäten an Molaren und Prämolaren zu nennen. Während der zweiten Ersatzzahnungsphase kann nach Exfoliation der zweiten Milchmolaren eine Karies an der Mesialfläche der Sechsjahrmolaren unter Schonung der Randleiste versorgt werden. Wegen der Nachteile alternativer Füllungsmaterialien wie Oberflächen-



Abbildung 3 Versorgung einer Karies der Mesialfläche eines Sechsjahrmolaren vor Einstellung des zweiten Prämolaren (Black-Klasse II); die Füllung ist später nicht mehr sichtbar.

rauigkeiten, geringe Resistenz gegen Attrition und Verfärbungen der Gingiva erscheint die Goldhämmerfüllung als optimale Versorgung dieser Kavitäten [5]. Analoges gilt für die im Zuge von Präparationsmaßnahmen an freigelegten Approximalflächen der Nachbarzähne festgestellten Läsionen.

Für mehr als zweiflächige Kavitäten der Klasse II sind Goldhämmerfüllungen aufgrund der geringen Zugfestigkeit kontraindiziert [11].

Die Kavitäten der Klasse V stellen das klassische Indikationsgebiet der Goldhämmerfüllung dar. Bei den zugrundeliegenden Defekten sind rein schmelzbegrenzte Läsionen (Typ 1), koronal durch Schmelz und apikal durch Dentin/Zement-begrenzte Läsionen (Typ 2), Dentin/Zement-begrenzte Läsionen (Typ 3) und Läsionen, die sich bis in den approximalen Bereich erstrecken (Typ 4) zu unterscheiden. Während bei Typ 1-Läsionen die über Säure-Ätz-Technik verankerten Komposite zu bevorzugen sind und bei Typ 4-Läsionen die Indikation für plastische Füllungsmaterialien zumeist überschritten ist, stellt die Goldhämmerfüllung aufgrund ihrer hohen Funktionszeit und ihres geringen Folgeschadens für Typ 2- und Typ 3-Läsionen eine Alternative zu den konventionellen Materialien dar [16].

Aus werkstoffkundlicher und klinischer Sicht problematisch ist nach endodontischen Eingriffen der Verschluss der Trepanationsöffnungen in ansonsten intakten gegossenen, hochgoldhal-

tigen Restaurationen. Wegen materialimmanenter Imponderabilien alternativer Materialien erscheint die Goldhämmerfüllung als adäquate semipermanente resp. permanente Versorgungsmöglichkeit dieser Defekte. Gegen diese Indikation der Goldhämmerfüllung gibt es aber auch Bedenken grundsätzlicher Art, da bei falscher Technik die Zementschicht der Restauration desintegriert werden kann [6, 9].

Materialien zur Goldhämmerfüllung

Goldfolien für die Goldhämmerfüllung werden hergestellt, indem in aufeinander folgenden Arbeitsgängen ausgewaltes, 24-karätiges Gold zur Reduktion der Dicke ausgehämert und zu ca. 10 x 10 cm großen quadratischen Blättern zurechtgeschnitten wird. Nach dem Gewicht eines Blattes in der metallurgischen Maßeinheit „Grain“ (0,259 g) wird die Folienstärke als Nummer angegeben (Nr. 2, 3, 4). Goldfolie kommt hauptsächlich im Bereich der Füllungsoberfläche zur Anwendung.

Für die Routineanwendung wird man mit Goldpellets und einer Darreichungsform, bei der Goldpulver in Wachs eingeschmolzen und mit Goldfolie ummantelt ist (Goldent, EZ-Gold u. ä.), auskommen. Um Goldfolie in eine Form zu überführen, in der sie leichter verarbeitet werden kann, wird sie zu kleinen Kügelchen gerollt. Das

Rollen der Pellets erfolgt praktischerweise schon vor der Behandlung. Es sind auch industriell vorgefertigte Pellets erhältlich.

Die Aufbewahrung des Goldes in einem sauberen Glasbehältnis wird als ausreichend angesehen [8]. Vor der Überführung in die Kavität wird das Gold in einer Alkoholflamme ausgeglüht. Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, Verunreinigungen und Feuchtigkeit von der Oberfläche zu entfernen.

Kavitätenpräparation und Unterfüllung

Die Präparation, die Kondensation und die Ausarbeitung der Goldhämmerfüllung erfolgt zweckmäßigerweise unter Zuhilfenahme der Lupenbrille.

Umrissform: Im Verlauf der materialüberschüssigen Kondensation und Ausarbeitung kommt Gold auf den Kavitätenrändern zu liegen. Um die Ränder während der Ausarbeitung wieder darzustellen, werden die Überschüsse mit einem schneidenden Instrument entfernt. Dabei erleichtern klar definierte Präparationsgrenzen das Vorgehen. Somit sollte die Umrissform von Goldhämmerfüllungen scharf gezogene, gerade oder leicht geschwungene Linien aufweisen. Bei der Umrissform sind sowohl anatomische Gegebenheiten wie der Verlauf von Fissuren als auch kosmetische Aspekte zu beachten. So sollte die koronale Präparationsgrenze von Klasse-V-Kavitäten gerade oder besser noch nach inzisal konkav gestaltet werden. Durch die zur Approximalfläche parallelen, nach koronal divergierenden mesialen und distalen Begrenzungen ergibt sich die typische trapezförmige Umrissform der Klasse-V-Kavitäten für Goldhämmerfüllungen. Damit liegen die Kavitätenränder in der „Glanzlinie“ der Zahnoberfläche und fallen wegen der auftretenden Spiegelungseffekte weniger auf.

Widerstandsform: Die Kavitätenwänden, die sich im Schmelz am Prismenverlauf orientieren, werden im Bereich der Wurzeloberfläche, also im Dentin/Zement im rechten Winkel zur Oberfläche ausgerichtet. Bei okklusalen Kavitäten darf der Schmelz der approximalen Randleisten aus Stabilitätsgründen nicht seines Dentinunterbaus beraubt werden. Okklusale Kavitäten sind



Abbildung 4 Zweiflächige Goldhämmerfüllung im Prämolarenbereich (Black-Klasse II).

somit in mesio-distaler Richtung zur Zahnoberfläche hin divergierend.

Stoßen zwei Flächen aufeinander, so bilden sie einen sog. Zweiflächenwinkel (Linie). Zweiflächenwinkel sollten aus Gründen der Retention und des Widerstandes gegen die bei der Kondensation einwirkender Kräfte möglichst im rechten Winkel oder geringgradig spitzwinklig aufeinandertreffen. Sie können entweder mit rotierenden Instrumenten (Fissurenfräser/umgekehrter Kegelfräser) oder – zumeist effizienter – mit Handinstrumenten wie Meißeln und Hauen geschnitten werden. Stoßen drei Flächen aufeinander, so bilden sie einen sog. Dreiflächenwinkel (Winkel). Diese Strukturen werden als „Startpunkte“ bei der Kondensation benutzt. Winkel können nicht mit rotierendem Instrumentarium, sondern nur mit speziellen Handinstrumenten schräger primärer Schneiden, den „Winkelformern“ geschnitten werden. Auf die Präparation von Unterschnitten und Retentionsmarken, d. h. mit Rosenfräsern angelegte punktförmige Vertiefungen geringen Durchmessers, sollte möglichst verzichtet werden.

Die Forderung nach scharfkantigen Übergängen der Kavitätenwandungen zur Verbesserung der Retention der Füllung wird heute aufgrund der Kenntnis einer erhöhten Frakturgefahr durch Kerbspannungen aber weniger dogmatisch als früher gestellt.

Retentionsform: Die Neigung der Wandungen okklusaler bzw. okklusal-approximaler Kavitäten orientiert sich



Abbildung 5 Versorgung einer Kavität der Black-Klasse V.

an der Ausrichtung der Schmelzprismen im Randbereich der Kavität. Somit sind die Wandungen kleiner Kavitäten der Klasse I und II konvergierend, mittelgroßer Kavitäten parallelwandig und größerer Kavitäten divergierend zur Oberfläche des Zahnes. Die Kavitätenform ausgedehnter okklusaler Kavitäten wird trichterförmig gestaltet. Dabei werden die im Dentin liegenden Anteile der Kavität parallelwandig und nur die oberflächlichen Anteile divergierend präpariert. Die Retention der Goldhämmerfüllung wird durch konvergierend oder parallelwandig zueinander ausgerichtete Wandungen gewährleistet.

Bei Kavitäten der Black-Klasse V sind die koronale und die zervikale Wandung parallel zueinander auszurichten, die mesiale und distale Wandung divergieren je nach Zahnmorphologie und Ausdehnung der Kavität.

Die Retention der Goldhämmerfüllung basiert auf einer sekundären Presspassung des bei der Kondensation plastisch und elastisch verformten Goldes. Dieser Retentionsmechanismus bedingt die der Goldhämmerfüllung spezifischen Präparationsregeln. Vom Prinzip der Retention her benötigen daher zur Zahnoberfläche hin konvergierende oder parallelwandige Kavitäten keine zusätzlichen präparatorischen Elemente, um den Halt der Füllung in der Kavität zu sichern. Nur zur Zahnoberfläche hin divergierende Kavitätenwandungen erfordern eine Präparation von Unterschnitten bzw. Retentionsmarken.

Als Unterfüllungsmaterial der Wahl gilt aufgrund seiner Druckfestigkeit Phosphazement. Die Druckfestigkeit gewährleistet die Integrität der Unterfüllung im Verlauf der Kondensation, bei der erhebliche Kräfte auf den Zement übertragen werden.

Kondensation – Methode, Technik und Instrumente

Die heutigen Techniken der Goldhämmerfüllung beruhen auf der kohäsiven Methode und zielen somit auf eine Kaltverschweißung des verwendeten Goldes ab. Bei der kohäsiven Methode wird die Kavität anders als bei der nonkohäsiven Methode vom Boden her zur Zahnoberfläche aufgebaut.

Während der Kondensation wird das Gold durch die absolute Trockenlegung mittels Kofferdam vor einer Feuchtigkeitskontamination geschützt.

Ziel der Kondensation ist es, die Goldlagen zum Zwecke der Kaltverschweißung in innigen Kontakt zueinander zu bringen. Des Weiteren soll durch die Kondensation das Füllungsmaterial der Kavitätenwandung möglichst fehlerstellenfrei adaptiert werden. Dazu wird das Gold in mehreren Lagen nacheinander in die Kavität eingebracht und sukzessive verdichtet [4].

Die Kondensation erfolgte per Hand mit und ohne Hammeranwendung, maschinell unter Anwendung mechanisch, elektrisch oder pneumatisch betriebener Hämmer oder kombiniert, manuell und maschinell. Die Wahl der Kondensationstechnik orientiert sich vorwiegend an dem verwendeten Material.

Der heute am häufigsten benutzte Hammer für die manuelle Kondensation ist der Handhammer nach *Gourley*. Mit maschinellen Hämmern sind die Kondensationskräfte besser zu kontrollieren als beim Einsatz manueller Hämmer. Weit verbreitet war lange der elektrisch betriebene „Electromallet“ (*McShirley*). Heute werden pneumatisch betriebene Hämmer wie die „Oromatic“ (Dentamar) bzw. der „Auromaster“ (I.G.M.A.) zur maschinellen Kondensation verwendet. Die Kondensation mittels Ultraschall hat sich nicht bewährt [3]

Bei der Folientechnik wird die ganze Füllung mit Foliengold aufgebaut. Diese Technik kommt nur bei sehr kleinen Kavitäten, wie einflächigen Kavitäten an

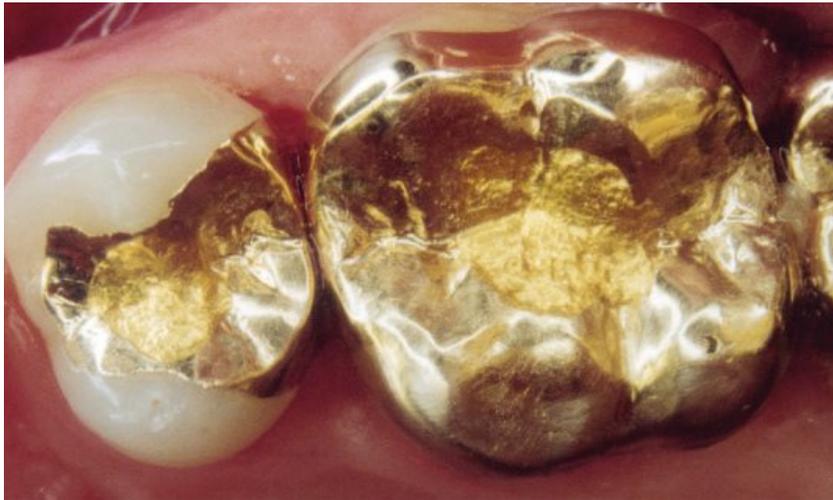


Abbildung 6 Verschluss der Trepanationsöffnungen im zweiten Prämolaren und ersten Molaren; hier als Interimsversorgung bis zur Neuversorgung. (Abb. 1-6: W.K. Kamann)

der Palatinalfläche oberer Frontzähne zur Anwendung. Sie gewährleistet eine bessere Übersicht während der Kondensation und bedingt eine höhere Dichte als bei der Verwendung anderer Darreichungsformen. Sie ist aber auch zeitintensiver und bedarf einer penibel eingehaltenen Arbeitssystematik.

Bei der von *Koser* und *Ingraham* 1956 beschriebenen, im deutschen Schrifttum als „Furniertechnik“ bezeichneten Technik wurde der Füllungskern zunächst aus Schwammgold aufgebaut [14]. Statt Schwammgold wird bei der heute gebräuchlichen modifizierten Furniertechnik in Wachs eingeschmolzenes Goldpulver benutzt.

Je nach den zu erwartenden Belastungsverhältnissen wird für den Aufbau des äußeren Drittels oder Viertels der Füllung die zu Pellets gerollte Goldfolie eingebracht und mittels Hammerschlag kondensiert. Die modifizierte Furniertechnik hat die reine Folientechnik weitestgehend verdrängt und gilt heute als Standard.

Nach Abschluss der Kondensation wird die Füllungsoberfläche alternierend geschnitten und brüniert. Während des Schnitzens werden die Füllungsüberschüsse an den Kavitätenrändern entfernt und die Füllung erhält ihre endgültige Kontur in Form von Konkavitäten, Konkavitäten oder Fissuren. Das Schnit-

zen erfolgt mit einem Goldmesser oder einem Cleoid-/Discoid-Instrument.

Durch das Brüniieren werden die Dichte und die Härte der Füllungsoberfläche erhöht. Des Weiteren kommt es beim Brüniieren durch die hohe Duktilität des reinen Goldes zu einer Verminderung von Porositäten im Bereich der Füllungsoberfläche und des Füllungsrandes.

Die Ausarbeitung wird durch die Politur abgeschlossen. Sie kann auf unterschiedlichste Weise erfolgen, sollte aber wegen der hohen thermischen Leitfähigkeit von Gold stets drucklos unter ausreichender Spraykühlung durchgeführt werden.

Zeitaufwand und Funktionszeit

Der durchschnittliche Zeitaufwand für die Goldhämmerfüllung von Kavitäten der Klasse I und II wird zwischen 45 und 60 Minuten angegeben. Der Zeitaufwand für Restaurationen der Klasse V liegt nach Angaben in der Literatur bei ca. 65 Minuten. Durch die Anwendung maschineller Systeme zum Kondensieren kann der Zeitaufwand herabgesetzt werden [2].

In einer nach ergonomischen Kriterien durchgeführten Studie war unter der Voraussetzung einer gleichsam opti-

malen Verarbeitung durch einen in allen drei Techniken geübten Zahnarzt der Zeitaufwand für Amalgam-, Komposit- und Goldhämmerfüllungen in Kavitäten der Klasse I und II annähernd gleich [13].

Hauptsächlich auf der Grundlage von Fallberichten wurde der Goldhämmerfüllung, ohne dass systematische Untersuchungen vorlagen, eine hohe Funktionszeit zugeschrieben. Jüngere Untersuchungen zur Funktionszeit bestätigen diese Einschätzung. Über einen Zeitraum von sieben Jahren fand sich in Kavitäten der Klasse I eine Überlebensrate von 90 %, in Kavitäten der Klasse II eine Überlebensrate von 76 % und in Kavitäten der Klasse V eine Überlebensrate von 87 % [12].

Diskussion

Unter den Voraussetzungen einer sorgfältigen Indikationsstellung und Verarbeitung stellt die Goldhämmerfüllung trotz ihrer hohen technischen Sensitivität eine Restauration dar, die vor dem Hintergrund der langen Funktionszeit und der mit dieser Technik verbundenen Substanzschonung das therapeutische Spektrum einer Allgemeinpraxis wesentlich erweitert und eine defektorientierte Versorgung gerade bei der Erstversorgung kariöser Defekte sicherstellt. Vor diesem Hintergrund sollte die Goldhämmerfüllung heute auch in der zahnärztlichen Praxis wieder einen größeren Stellenwert einnehmen.

Danksagung

Diese Arbeit ist meinem Lehrer Prof. Dr. Dr. h.c. *Peter Gängler* zur Emeritierung gewidmet. 

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Walter K. Kamann
Abteilung für Zahnerhaltung und
Präventive Zahnmedizin
Fakultät für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde
der Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 50
58448 Witten

Literatur

1. Buzzi RA: Über den heutigen Stand der kohäsiven Goldfüllung und ihre Eignung für die tägliche Praxis. Schweiz Monatsschr Zahnheilk 78, 352 (1968)
2. Christensen G: The practicability of compacted gold foils in a general practice – a survey. J Am Acad Gold Foil Oper 14, 57 (1971)
3. Eickholz P, Seinbrenner H, Wilstermann G, Staehle HJ: Schall-/Ultraschall-Kondensation von Schwammgold. Dtsch Zahnärztl Z 49, 896 (1994)
4. Hodson JT: Compaction properties of various pure gold restorative materials. J Am Acad Gold Foil Oper 12, 52 (1969)
5. Jeffrey AW: Proximal gold foil restoration of posterior teeth. J Am Dent Ass 59, 261 (1959)
6. Jung M, Kockapan C: Der Verschuß trepanierter Metallrestorationen mit Goldhämmerfüllungen in vivo. Zahnärztl Welt Ref 102, 712 (1993)
7. Kamann WK: Die Geschichte der Goldhämmerfüllung. Phillip J 12, 597 (1995)
8. Kamann WK, Morgener H, Heinz B, Eberhard J, Grimm WD: Untersuchung zur Oberfläche von Stopfgoldfolie mittels elektronenspektroskopischer Methoden. Dtsch Zahnärztl Z 51, 462 (1996)
9. Kamann WK, Lusebrink C, Schmitz I, Müller KM, Gängler P: Der Kontakt von Goldhämmerfüllungen mit Goldguß- und Keramikrestorationen. Dtsch Zahnärztl Z 51, 602 (1996)
10. Kamann WK, Gängler P, Schmitz I, Müller KM: Klinische und mikromorphologische Nachuntersuchung von Goldhämmerfüllungen in Kavitäten der Klasse I. Dtsch Zahnärztl Z 52, 219 (1997)
11. Kamann WK, Gängler P, Schmitz I, Müller KM: Klinische und mikromorphologische Nachuntersuchung von Goldhämmerfüllungen in Kavitäten der Klasse II. Dtsch Zahnärztl Z 52, 813 (1997)
12. Kamann WK, Schmitz I, Gaengler P, Mueller KM: Survival and qualitative analysis of direct gold restorations after seven years. J Dent Res 77, 956 (1998)
13. Kamann WK, Gaengler P: Treatment time analysis of amalgam, composite und direct gold restorations. J Dent Res 78, 144 (1999)
14. Koser JR, Ingraham R: Mat gold foil with a veneer cohesive gold foil surface for class V restorations. J Am Dent Ass 52, 714 (1956)
15. Riethe P, Czarnetzki A: Amalgam- Goldfolienfüllung Anno Domini 1601. Dtsch Zahnärztl Z 38, 610 (1983)
16. Schnepfer HE: Goldhämmerfüllung Klasse V. Phillip J 2, 96 (1985)

Oral Implantology



Gehören Sie zur
Elite!

- Sichern Sie Ihren Erfolg in schwierigen Zeiten
- Schärfen Sie das Profil Ihrer Praxis

Staatlich
anerkannt

**Der Master of
Science
in Oral Implantology**

- Akademischer Grad als Namenszusatz
- Volle Anrechnung des DGI-Curriculums



in Kooperation mit



Informationen:

DGI e.V. · Bismarckstraße 27 · 67059 Ludwigshafen
Tel.: 0621-68124452 · Fax: 0621-68124466
info@dgi-master.de · www.dgi-master.de