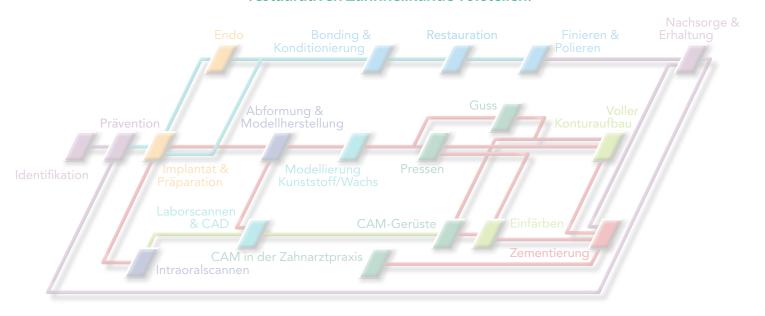




Inhaltsverzeichnis

Herzlich willkommen zu GC get connected, dem Newsletter von GC Europe, in dem wir Ihnen unsere neuesten Produktinnovationen, Methoden und Trends in der restaurativen Zahnheilkunde vorstellen.



1.	Grußwort von M. Puttini	3
2.	Indirekte Composite-Restaurationen im Seitenzahnbereich: wahrscheinlich eine der besten Optionen Von Dr. Rafał Mędzin, Polen	7
3.	Behandlung von schwer hypomineralisierten zweiten Milchmolaren (HSPM) und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) mit vorgeformten Metallkronen Von Dr. Clarissa Bonifácio und Dr. Daniela Hesse, Niederlande	13
4.	Zentrale Aspekte bei der erfolgreichen Laboraufbereitung von Presskeramiken Von Toshio Morimoto, Zahntechniker, M Dentallabor, Osaka	19
5.	Restaurationen mit Composites für keramische Rehabilitationen Von F. Troyano, Spain	29
6.	Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForce: Starke Adhäsion für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen Von Dr. Joachim Beck-Mußotter	35
7.	Aadva Lab Scan – hohe Präzision für die perfekte Passform BVon Prof. Marco Ferrari	41



Liebe Leserinnen und Leser, willkommen zur 9. Ausgabe des "GC get connected"-Newsletters.

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns, dass Sie sich dazu entschieden haben, wieder bei GC vorbeischauen und dass Sie jetzt diese neueste Ausgabe lesen. Natürlich haben wir Ihnen wieder viel Interessantes mitzuteilen.

Im Rückblick auf die letzte Internationale Dental-Schau (IDS) stellen wir fest, dass es wieder einmal ein bahnbrechendes Ereignis war, bei dem wir rekordverdächtige Besucher- und Umsatzzahlen registrierten. Wir sind überzeugt, dass das an unserem engagierten Team von Experten, den besonderen Beziehungen zu unseren Kunden sowie an den zahlreichen überzeugenden Produktneuheiten wie GC Initial LiSi Press und D-Light Pro liegt.

Im April endete unser (japanisches) Geschäftsjahr 2016/2017, das wir erneut mit einem positiven Ergebnis abschließen konnten. Dank unserer Fachhändler und Kunden liegt ein weiteres starkes Jahr hinter uns, in dem wir mehr als doppelt so stark gewachsen sind wie der Markt. Um dieses Wachstum weiterhin sicherzustellen, sind wir auch bei den jüngsten Entwicklungen in der digitalen Zahnheilkunde ganz vorn mit dabei. Wir haben den Aadva Lab Scan und unseren Intra Oral Scanner in Bezug auf Software und Support noch optimiert, damit wir weiterhin zu den führenden Anbietern gehören.

Unser fortwährender Fokus auf Qualität wurde auch dadurch honoriert, dass GC in der japanischen Studie Quality Management Level Research 2016 einen der ersten Plätze belegte. Dabei handelt es sich um eine Erhebung der Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE), gesponsert von Nikkei Inc. Die JUSE ist eine unabhängige Gruppe, die in über 650 Unternehmen u.a. aus den Bereichen Produktion, Bauwesen und IT-Serviceleistungen sechs Faktoren des Qualitätsmanagements untersucht.

GC ist stolz auf diese Anerkennung und wird sich mit seinen hochwertigen Produkten und Dienstleistungen, die die Zufriedenheit von Zahnmedizinern und Patienten steigern, weiterhin für die Gesundheit unserer Gesellschaft engagieren.

Nun möchte ich Ihnen allen einen schönen Sommer wünschen, gönnen Sie sich die wohlverdiente Erholung und einen wunderbaren Urlaub. Nehmen Sie sich ein wenig Zeit, um Ihre Batterien wieder aufzuladen – und wie immer werden wir froh sein, Sie danach wiederzusehen: bei einem Kongress, bei einem Besuch unserer Fachberater in Ihrer Praxis oder bei einem GC-Kurs in einer unserer Campuseinrichtungen.

Mit freundlichem Gruß

Michele Puttini Präsident, GC Europe

Let's get social

Um unsere Kunden stets aktuell über unsere Produkte zu informieren und sie bei der korrekten Verwendung zu unterstützen, sind wir im Rahmen unseres Kundenservices umfassend in den sozialen Medien vertreten. Bleiben Sie mit uns in Kontakt:



Abonnieren Sie den GC YouTube-Kanal



Folgen Sie uns auf Facebook

GC Europe HQ

GC Iberica

GC UK

GC Nordic

GC France

GC Austria and

Switzerland

GC Israel

GC EEO Bulgaria

GC Russia

GC EEO Romania

GC EEO Slovakia

GC Germany



Folgen Sie uns auf

Twitter

GC Europe

GC Benelux

GCUK

GC Iberica



Folgen Sie GC auf LinkedIn



Wie haben Sie von GC Get Connected erfahren? Haben Sie Artikelvorschläge? Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung! Bitte senden Sie Ihre Anmerkungen oder Ihr Feedback an marketing@gceurope.com





App Store Entdecken Sie ale Apps von GC

Befestigungsleitfaden

Alle Zementierungsmaterialien von GC werden im "Luting Guide" vorgestellt. Von der Zementierung einfacher Metallkronen mit Fuji I bis hin zum adhäsiven Kleben von Veneers mit G-CEM LinkForce, der neuesten kompositbasierten Ergänzung der Befestigungsmaterialien von GC. Sind Sie auf der Suche nach dem optimalen Befestigungsverfahren? Alle Parameter sind über einen Bildschirm abrufbar: Wählen Sie Ihre Art der prothetischen Restauration. Wählen Sie aus einer Reihe moderner Materialien (einschließlich Lithium-Disilikat), geben Sie an, ob die Umgebung trocken ist oder nicht, ob geringe oder aufwendige retentive Präparationen erforderlich sind oder nicht, und entdecken Sie unsere Materialempfehlungen für Ihre Befestigungen. Die Schritt-für-Schritt-Anleitung in 3D führt Sie durch den Prozess, damit Sie bei all Ihren Zementierungsarbeiten optimale Ergebnisse erzielen.

Der Konfigurator kann als Instrument zur Behandlungsplanung genutzt werden, aber auch zur Optimierung der Patientenkommunikation dienen, da Zahnärzte ihren Patienten das Befestigungsverfahren damit auf einfache und verständliche Weise vorstellen können



Leitfaden für restaurative Zahnheilkunde

Der Konfigurator ermöglicht Ihnen die 3D-Darstellung jeder Restaurationsklasse bei allen Zähnen mit den fortschrittlichen Composite-Lösungen GC G-ænial Anterior & Posterior, GC Kalore und den Flowables G-ænial Universal Flo & G-ænial Flo X, unterstützt durch den im selektiven Ätzverfahren nutzbaren Haftvermittler der 7. Generation: G-ænial Bond. Die App zeigt, wie Werte wie Farbe und Schichtstärke eingesetzt werden können. Dies war bislang aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten 2-dimensionaler Darstellungen unmöglich.



Außerdem erhalten Sie Techniktipps für die Verwendung dieser Materialien, wenn die Reparatur verschiedener Arten von Zahnrestaurationen erforderlich ist. Die neueste Ergänzung ist eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum revolutionären posterioren Füllungskonzept GC EQUIA.

Initial Layering Leitfaden

Damit Sie mit unserer Auswahl an Keramiken optimale Ergebnisse erzielen können, haben wir für Sie ein einzigartiges Tool entwickelt, das Sie mithilfe einer 3D-Präsentation durch die verschiedenen Anwendungsschritte von Initial führt. Der Konfigurator ermöglicht Ihnen die 3D-Darstellung jeder Restaurationsklasse bei allen Zähnen mit den fortschrittlichen Composite-Lösungen GC G-ænial Anterior & Posterior, GC Kalore und den Flowables G-ænial Universal Flo & G-ænial Flo X. unterstützt durch den selektiven Ätz-Haftvermittler der 7. Generation: G-ænial Bond.

Die GC Initial Layering Leitfaden führt Sie auf einfache Weise durch den Prozess zum Aufbau der unterschiedlichen Schichten der Restauration. Während der Schritt-für-Schritt-Präsentation können Sie die Restauration jederzeit drehen und sich so einen perfekten Überblick über den



Aufbau der unterschiedlichen Massen verschaffen. Zur optimalen Visualisierung können die Bilder in Standardansicht. transparenter Ansicht oder Umriss angezeigt werden. Darüber hinaus finden Sie eine Anleitung zum perfekten Brennen, eine Anleitung zum passenden Farbton und viele weitere Funktionen, die Ihnen dabei helfen, das Beste aus den Initial-Keramiken herauszuholen.



GRADIA[™] PLUS von GC

Wenn Innovation auf Indikation trifft...





Indirekte Composite-

Restaurationen im

Seitenzahnbereich: wahrscheinlich

eine der besten Optionen

Klinische Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Composite GRADIA™ PLUS, befestigt mit G-CEM LinkForce™

Von **Dr. Rafał Mędzin,** Polen

Trotz der vielen Vorteile, die keramische Restaurationen mit sich bringen, haben sie auch einige Nachteile wie etwa den Verschleiß des Gegenzahns und Sprödheitsversagen. Daher werden in bestimmten Fällen indirekte Composite-Restaurationen bevorzugt. Hochfeste indirekte Composites bringen den Vorteil mit sich, weniger Chipping im Zahnschmelz im Randbereich der Restauration zu verursachen, und sie haben eine bessere Langzeit-Randstabilität. Den verfügbaren Studien zufolge können indirekte Overlay-Composite-Restaurationen auch bessere Ergebnisse in Bezug auf die Ermüdungsbeständigkeit und Bruchausbreitung bei endodontisch behandelten Seitenzähnen aufweisen^{1,2}.

Bei indirekten Composite-Restaurationen sind Zahnschmelzverschleiß und Gesamtverschleißrate niedriger als bei keramischen Restaurationen³. Außerdem zeigen Composite-Restaurationen auf Implantaten ähnliche dynamische Reaktionen auf Belastung (Dämpfungsverhalten) wie natürliche Zähne bei Gebrauch eines nachgebildeten Parodontalligaments⁴, und sie wiesen im Vergleich zu keramischen Onlays und Kronen in klinischen Studien eine signifikant höhere Überlebensrate auf⁵. Wir setzen seit mehr als zehn Jahren für diese Fälle Composites mit äußerst zufriedenstellenden Ergebnissen ein.

- P Magne, A Knezevic. Influence of overlay restorative materials and load on the fatigue resistance of endodontically treated molars. Quintessence Int. 2009 Oct;40(9):729-37.
- 2. P Magne. Virtual prototyping of adhesively restored, endodontically treated molars. J Prosthet Dent. 2010 Jun;103(6):343-51.
- KH Kunzelmann, B Jelen, A Mehl, R Hickel. Wear evaluation of MZ100 compared to ceramic CAD/CAM materials. Int J Comput Dent. 2001 Jul;4(3):171-84.
 P Magne, M Silva, E Oderich, LL Boff, R Enciso. Damping behavior of implant-supported restorations. Clin Oral
- P Magne, M Silva, E Oderich, LL Bolf, R Eficiso. Damping behavior of implant-supported restorations. Cliri Oral Implants Res. 2013 Feb;24(2):143-8.
 E Oderich, LL Boff, AA Cardoso, P Magne. Fatigue resistance and failure mode of adhesively restored custom
- implant zirconia abutments. Clin Oral Implants Res. 2012 Dec;23(12):1360-8.

 6. GH Lombardo, CF Carvalho, G Galhano, RO Souza, CA Panavelli. Influence of additional polymerization in the microhardness of direct composite resins. Cienc Odontol Bras. 2007 Apr; 10 (2): 10-15.



Dr. Rafał Mędzin ist Dozent und Ausbilder für kosmetische Zahnheilkunde, ästhetische Restaurationstechniken und Dentalfotografie sowie Berater für Produktentwicklung und klinische Forschung. Sein zahnärztliches Examen legte er 1996 an der Pommerschen Medizinakademie, Fakultät für Zahnheilkunde, im polnischen Szczecin ab. 1999 bestand er das Postgraduiertenstudium mit der Spezialisierung auf allgemeine Zahnheilkunde, und 2012 absolvierte er das Postgraduiertenstudium für Orale Implantologie an Goethe-Universität in

Zusammen mit seiner Ehefrau und seinem Vater leitet Dr. Mędzin die Dentalklinik mit Labor Dentura in Gryfino, Polen.

Dr. Mędzin ist auf Ästhetik und prothetische Rehabilitation bei natürlichen Zähnen und Implantaten sowie minimalinvasive Zahnheilkunde, CAD/CAM-Technologien und dentale Makrofotografie spezialisiert. 2011 gelang ihm eine Weltneuheit, als er in Warschau auf der größten 3D-4K-Kinoleinwand Europas eine Dentalpräsentation in Real 3D abhielt.

Seine Hauptinteressen neben der Zahnheilkunde gelten dem Kampfsport und Schießen. Er hat den 1. Dan (schwarzer Gürtel) im Aikido und ist zertifizierter Sportschützentrainer der Internationalen Schützenunion (ISSF).

Indirekte Onlay- und Hybridrestauration auf Implantat mit GRADIA™ PLUS

Der folgende Artikel beschreibt den Einsatz eines neuen, indirekten Composites, GRADIA™ PLUS (GC), sowie das intraorale Befestigungsverfahren.

Fallbericht

Eine 38-jährige Frau, die etwa fünf Jahre lang keine nennenswerte zahnärztliche Versorgung erhalten hatte, wurde zu uns überwiesen. Sie klagte über eine unbefriedigende Zahnfunktion infolge fehlender Zähne und beschädigter Restaurationen im Seitenzahnbereich. Sie hatte keine besonderen gesundheitlichen Beeinträchtigungen, und ihrer Darstellung zufolge konsumierte sie weder Alkohol noch Tabak. Nach einer eingehenden

Untersuchung erstellten wir einen Behandlungsplan, wobei wir großen Wert auf das Erreichen guter parodontaler Gesundheit und die aktive Behandlung von Karies legten. Wegen der unzureichenden endodontologischen Vorbehandlung bestand unser nächster Schritt in der Revision der nicht operativen Wurzelkanalbehandlung (NSRCT) von Zahn 46; der fehlende Zahn 47 wurde nach der Behandlungsplanung mit Hilfe der Kegelstrahl-Computertomographie (CBCT) durch ein Implantat ersetzt.

Nach drei Monaten war eine erfolgreiche Osseointegration erreicht und wir konnten mit den restaurativen Verfahren beginnen. In beiden Fällen verwendeten wir GRADIA™ PLUS, ein lichthärtendes Nanohybrid-Composite-System von GC. Damit stellten wir ein Composite-Overlay für Zahn 46 und eine verschraubte Restauration für Implantat 47 her. Um die Langzeitstabilität des Materials zu optimieren, raten wir zu einer zusätzlichen thermischen Polymerisation der Restaurationen in einer Stickstoffatmosphäre im Brennofen, wodurch sich die Konversionsrate auf 90-95 % erhöhen lässt6

Eine erste Implantatversorgung wurde eingesetzt. Das Zugangsloch wurde mit einem im Labor vorbereiteten Composite"Stöpsel" verschlossen und mit G-CEM
LinkForce™ (GC) Befestigungszement
befestigt. Wir empfehlen, die Restauration
unmittelbar vor der Zementierung
sandzustrahlen. Das gleiche Material wurde
für die finale adhäsive Zementierung des
Overlays an Zahn 46 eingesetzt.



Abbildung 1: Funktionsmodell mit Zahnfleischmaske und analogen Abutment.



Abbildung 2: Analoges Abutment, auf das Laborimplantat geschraubt.



Abbildung 3: Sandgestrahltes Abutment, behandelt mit GC Metal Primer II. Alternativ kann ein Universalprimer wie GC Multi PRIMER verwendet werden. Funktionelle Phosphat-Monomere (MDP) fördern den starken Verbund zwischen der Metalloberfläche und dem Composite-Befestigungsmaterial.



Abbildung 4: Isolierung wurde auf die Onlay-Präparation aufgebracht.

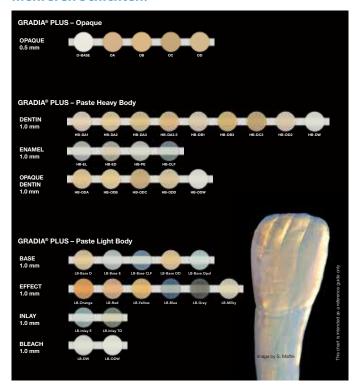


Abbildung 5: Das Abutment wurde mit Gradia Plus Opaquer (A3-Kombination) überzogen. Eine erste Schicht GRADIA™ PLUS wurde auf die Onlay-Präparation aufgebracht.



Abbildung 6: Abschlussrestaurationen am Modell – Schraubenzugangsloch ist sichtbar.

Das innovative Farbkonzept des indirekten Composites GRADIA™PLUS erlaubt Kombinationen aus mehreren Schichten.



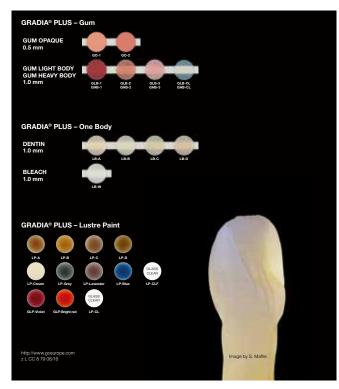




Abbildung 7: Abschlussrestaurationen am Modell – Schraubenzugangsloch ist sichtbar.



Abbildung 8: Composite-"Stöpsel" im Implantatzugangsloch.



Abbildung 9: Abschlussrestaurationen mit Zahnfleischmaske - Seitenansicht.



Abbildung 10: Abschlussrestaurationen mit Zahnfleischmaske - Okklusalansicht.



Abbildung 11: Abschlussrestaurationen mit dem "Stöpsel" und der Laborschraube.



Indirekte Onlay- und Hybridrestauration auf Implantat mit GRADIA™ PLUS



Abbildung 12: Intraorale Ansicht der Onlay-Präparation und der Einheilschraube. Hinweis: Geringe mechanische Retention durch das Design der Onlay-Präparation, daher ist der Einsatz eines adhäsiven Composite-Zements erforderlich, um einen starken Haftverbund und langanhaltende Retention zu gewährleisten.



Abbildung 13: Gingivaverlauf - Nahaufnahme



Abbildung 14: Die hybride Implantat-Restauration (Titan-Harz) wurde direkt auf das Implantat aufgeschraubt. Kofferdam-Isolierung mit einer mit Teflonband abgedeckten Klammer wurde verwendet, um die Restaurationsoberfläche vor Kontamination durch Speichel zu schützen.



Abbildung 15: Auffrischen der sandgestrahlten Oberfläche des Zugangslochs. Der Schraubenkopf wurde zuvor mit heißem Guttapercha geschützt.



Abbildung 16: Auftragen von GC Multi PRIMER



Abbildung 18: G-CEM LinkForce wurde direkt in das Zugangsloch appliziert, der Composite-"Stöpsel" wurde befestigt. Zur präzisen Anpassung des Composite-"Stöpsels" ist es wichtig, dass ein Befestigungszement mit geringer Filmdicke verwendet wird. G-CEM LinkForce weist eine Filmstärke von ca. 4 Mikrometern auf, was in dieser Situation ideal ist.



Abbildung 19: Lichthärten – 20 Sek.

Indirekte Onlay- und Hybridrestauration auf Implantat mit GRADIA™ PLUS



Abbildung 20: Selektives Ätzen des Zahnschmelzes für 15 Sek. Forschungen haben ergeben, dass universelle Adhäsive dann die beste Leistung erreichen, wenn der Zahnschmelz selektiv geätzt wird. Durch Vermeidung der Ätzung von Dentin wird der chemische Haftverbund sichergestellt und die Wahrscheinlichkeit postoperativer Sensibilität reduziert.



Abbildung 21: Auftragen von G-Premio BOND. Für eine optimale Adhäsion sollte die Zahnoberfläche sauber sein und überschüssiges Wasser entfernt werden. Um die Präparation zu trocknen, ohne sie zu übertrocknen, hat sich die Nutzung eines Wattepellets statt eines Luftbläsers als günstig erwiesen. Bei diesem Haftvermittler ist das Applizieren einer einzigen Schicht ausreichend.



Abbildung 22: Der Haftvermittler sollte 5 Sek. lang mit Druckluft getrocknet werden. So entsteht eine relativ geringe Filmstärke bei effizienter Beseitigung des Lösungsmittels und daher eine starke Verbundschicht. G-Premio BOND kann vor der Zementierung lichtgehärtet werden, um eine hohe Polymerisation sicherzustellen. Das dürfte die Anpassung der Restauration nicht beeinträchtigen, da G-Premio BOND in einer sehr geringen Filmstärke verwendet werden kann.







Abbildung 23: Pick-up-Stick für das Onlay.



••••••

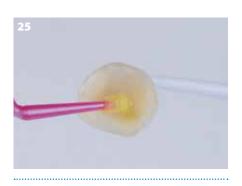


Abbildung 25: Auftragen von G-Premio Bond. G-Premio Bond immer 5 Sek. lang mit maximalen Luftdruck verblasen. Hinweis: Dieser Schritt ist optional. Ziel ist es, den Haftvermittler tief in die Mikroporositäten der sandgestrahlten Composite-Oberfläche eindringen zu lassen. Ein Befestigungszement mit hoher Benetzbarkeit wie G-CEM LinkForce könnte dieses Ziel hervorragend erreichen, ohne dass ein separater Bonding-Schritt notwendig ist.

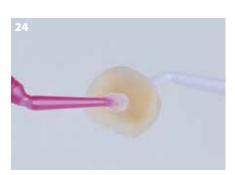


Abbildung 24: Sandgestrahlte Composite-Oberfläche mit einem Universal-Primer, und zwar GC G-Multi PRIMER. Der Silan-Haftvermittlerwirkstoff von G-Multi Primer sorgt für eine stabile chemische Adhäsion des Composite-Zements an die Füllstoffe des hochgefüllten, indirekten Composites GRADIA™PLUS.

Indirekte Onlay- und Hybridrestauration auf Implantat mit GRADIA™ PLUS



Abbildung 27: G-CEM LinkForce wurde mithilfe einer Automix-Spritze direkt auf die Onlay-Oberfläche aufgetragen.



Abbildung 29: Der Überschuss an G-Cem LinkForce wurde vor der Polymerisation entfernt.



Abbildung 30: GRADIATPLUS AIR BARRIER wurde vor der endgültigen Polymerisation auf die Ränder aufgetragen. Dieser Schritt zielt darauf ab, den Kontakt der Zementgrenze mit der Luft zu verhindern, damit sich keine Sauerstoff-Inhibitionsschicht bildet. Eine solche Schicht kann zu künftigen Randverfärbungen infolge niedriger Polymerisation führen.



Abbildung 31: Restauration nach dem ersten Lichthärten.



Abbildung 32: Endergebnis – okklusale Ansicht. Beachten Sie das natürliche Ergebnis, das mit modernen Composites für indirekte Restaurationen wie GC GRADIA™PLUS erzielt werden kann.



Abbildung 28: Das Onlay wird durch ein Instrument stabilisiert, während der Zementüberschuss entfernt wird. Es ist wichtig, dass die Restauration während der Entfernung des Zementüberschusses nicht bewegt wird. In diesem Stadium kann jede Bewegung zu Lufteinschlüssen zwischen dem Zahn und der Restauration oder zur Rissbildung in der Zementschicht führen, die noch nicht vollständig polymerisiert ist. Der Zementüberschuss kann 1 Sek. lang lichtgehärtet werden, um seine Entfernung zu erleichtern. Alternativ können Sie ca. 2 Minuten warten, bis der Zement sich gummiartig anfühlt. Das macht das Verfahren völlig unkompliziert.

.....



Abbildung 33: Natürlicher Effekt der endgültigen Restaurationen im Verhältnis zum vorhandenen Gebiss.

hypomineralisierten zweiten Milchmolaren (HSPM) und Molaren-Inzisiven-**Hypomineralisation** (MIH) mit vorgeformten Metallkronen

Behandlung von schwer

Von Dr. Clarissa Bonifácio und Dr. Daniela Hesse. Niederlande

MIH wird als qualitative Hypomineralisation des Zahnschmelzes aufgrund systemischer Genese definiert, die als umrissene Opazität an einem oder mehreren bleibenden Molaren, bleibenden oberen Schneidezähnen oder bleibenden unteren Schneidezähnen erscheint¹. Beim Milchgebiss ist die gleiche Art von Defekt als Hypomineralisation der zweiten Milchmolaren (HSPM) bekannt². Die Zahnschmelzdefekte können in Ausmaß und Schweregrad variieren, verschiedene Farben (weiß, gelb, braun) aufweisen, sie können zu posteruptivem Schmelzverlust (PEB) führen und außerdem mit einer extensiven, atypischen Kariesentwicklung verbunden sein³. Kinder mit einer Hypomineralisation ihrer ersten bleibenden Molaren benötigen oft umfangreichere und häufigere Behandlungen als Kinder ohne diese Erkrankung⁴. Außerdem können Kinder mit MIH an Hypersensibilität der betroffenen Zähne leiden, wenn diese einem Temperaturwechsel ausgesetzt sind¹. Die Behandlungsstrategien sind für Milchzähne und bleibende Molaren ähnlich; liegt kein PEB vor, konzentriert man sich auf Präventionsstrategien, um die Dentalstrukturen zu schützen und zu stärken.



Clarissa Bonifácio machte 2004 ihren kunde. 2008 leate sie ihren Master in heilkunde, ACTA, Niederlande). 2014 schloss kunde am ACTA.



Daniela Hesse machte 2007 ihren Abschluss für Kinderzahnheilkunde am ACTA tätig.

Behandlung von schwer hypomineralisierten zweiten Milchmolaren (HSPM) und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) mit vorgeformten Metallkronen

In diesen minderschweren Fällen ist die Anwendung von Fluoridlacken wie GC MI Varnish sowie die Nutzung von GC Tooth Mousse oder GC MI Paste Plus[®] im häuslichen Gebrauch anzuraten⁵. Wenn bereits ein Strukturverlust eingetreten ist, falls der Patient über Sensibilität klagt oder wenn der betroffene Zahn nicht voll durchgebrochen ist, raten wir, die Dentalstruktur durch Verwendung eines Glasionomer-Versiegelungsmaterials mit hohem Fluoridgehalt⁶ zu schützen, beispielsweise GC Fuji TRIAGE[®]. Keines dieser Produkte erfordert den Einsatz von Anästhetika oder Zahnschmelzätzung, außerdem sind sie leicht zu handhaben und für die Milchzähne und das bleibende Gebiss geeignet.

Falls ein schwerwiegender Strukturverlust aufgrund von HSPM oder einer Kombination von HSPM und Karies besteht, tendieren wir beim Milchgebiss dazu, Extraktionen des zweiten Milchmolaren zu vermeiden, um den Platz für den folgenden Prämolaren zu sichern und die Mesialisation des ersten bleibenden Molaren zu verhindern. Wenn die ersten bleibenden Molaren stark von MIH angegriffen sind, kann eine Extraktion indiziert sein, aber um den

idealen Zeitpunkt für die Extraktion zu bestimmen, ist das Entwicklungsstadium der zweiten bleibenden Molaren entscheidend⁷. In der Regel sollte der zweite bleibende Molar ein bis zwei Drittel seiner Wurzel gebildet haben, wenn der betroffene erste bleibende Molar entfernt wird. Wenn der betroffene Molar im Mund verbleiben muss, muss er geschützt werden, um weiteren Strukturverlust oder Schmerzen zu verhindern. In diesen Fällen ist das

Einsetzen einer vorgeformten Metallkrone (PMC) die am besten indizierte provisorische Versorgung während der Wartezeit auf den idealen Zeitpunkt für die Extraktion. Die konventionelle Methode beim Einsetzen des PMC umfasst Zahnpräparation, Absenken der okklusalen Oberfläche und Adaption der Approximalflächen.

Tabelle 1. Klassifikation, Anzeichen & Symptome sowie vorgeschlagene Behandlung					
Klassifikation	Mild	Mittel	Schwer		
Anzeichen & Symptome	 visuelle Veränderung (opaker oder gelblicher Zahnschmelz) kein posteruptiver Zahnschmelzverlust keine Kariesbeteiligung 	 begrenzter posteruptiver Zahnschmelzverlust Patient klagt gelegentlich über Hypersensibilität 	 schwerer posteruptiver Zahnschmelzverlust Hypersensibilität wird zum einschränkenden Faktor für die Hygiene und die Lebensqualität hohes Risiko für Kariesbeteiligung 		
Vorgeschlagene Behandlung	präventive Behandlung mit remineralisierenden Wirkstoffen wie der professionellen Applikation von CPP-ACP*/ hochkonzentriertem Fluoridlack oder häusliche Anwendung von CPP-ACP/fluoridhaltiger Zahnpasta	 präventive Behandlung mit remineralisierenden Wirkstoffen sowie Schutz der eingebrochenen Zahnschmelzbereiche mit einem glasionomerbasierten Versiegelungsmaterials oder Composite 	 vorgeformte Metallkronen, die mit einem Glasionomer- Befestigungszement befestigt werden, wenn HSPM vorliegt (Hall-Technik) Bei MIH kann die Extraktion des ersten bleibenden Molaren eine Option sein** 		
Material	GC MI Varnish GC Tooth Mousse GC MI Paste Plus	GC Fuji Triage GC MI Varnish GC Tooth Mousse GC MI Paste Plus	Vorgeformte Metallkronen GC Fuji I		

^{*} Komplex aus Kasein-Phosphopeptiden und amorphem Calciumphosphat (Recaldent $^{\! {
m IM}}$).

^{*} Zum Zeitpunkt der Extraktion des betroffenen ersten bleibenden Molaren sollte der zweite bleibende Molar ein bis zwei Drittel seiner Wurzel gebildet haben. Der betroffene Molar sollte mit einer vorgeformten Metallkrone bis zum Zeitpunkt der Extraktion geschützt werden.

Behandlung von schwer hypomineralisierten zweiten Milchmolaren (HSPM) und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) mit vorgeformten Metallkronen

So lässt sich die Anpassung der PMC an den Zahn garantieren, aber die Zahnpräparation kann zu einer verlängerten Behandlungszeit führen und HSPM/MIH-Molaren sind bekanntermaßen schwieriger zu anästhesieren⁴. Im Fall von Milchmolaren kann eine Technik zur Befestigung einer PMC auf dem Zahn, die weniger invasiv ist und keine Zahnpräparation beinhaltet, – die sogenannte Hall-Technik⁸ – für die Behandlung betroffener Zähne indiziert sein. PMC bieten von Zahnschmelz-Hypomineralisation betroffenen Zähnen einen physischen Schutz, da sie den kompletten Zahn abdecken und eine eventuelle Progression von Kariesläsionen aufhalten. In der Tat zeigt die Behandlung mit PMC erfreuliche Ergebnisse, da Untersuchungen zufolge ihre Langlebigkeit der von Restaurationen gleicht oder ihnen überlegen ist⁹. Vor allem bei der Platzierung von PMC unter Verwendung der Hall-Technik, wobei keine Zahnpräparation erforderlich ist, ist die Überprüfung der Kontaktflächen und des Bisses vor der Behandlung erforderlich. In den Fällen, in denen zwischen dem behandelten Zahn und seinen Nachbarn kein Platz ist, wird zur Anbringung kieferorthopädischer Separiergummis an den Kontaktpunkten geraten. Die Gummis werden mithilfe von Zahnseide an den approximalen Oberflächen des zu behandelnden Zahns angebracht. Nach drei bis fünf Tagen wird der Patient erneut einbestellt, die Separiergummis werden entfernt und die passende Krone ausgewählt. Die kleinstmögliche Größe ist anzuraten, allerdings sollte der Zahnarzt eine Krone auswählen, die alle Höcker umschließt, bei perfekter Anpassung in den Approximalbereichen. Danach wird die PMC zur Befestigung mit einem GIC gefüllt und die Krone kann aufgesetzt werden⁸. Die Krone wird durch Fingerdruck platziert; in einigen Fällen hilft das Kind durch Zubeißen beim Einsetzen der Krone. Dann wird der überschüssige Zement weggewischt, und nach der ersten Härtungsreaktion (2-3 Minuten)

Fall 1

Vier Jahre altes Mädchen. HSPM-Molaren wurden zuvor mit GIC behandelt, aber das Material scheint zu brechen und das Ausmaß des Zahnschmelzverlustes nimmt mit der Zeit zu, was bei dem Mädchen zu einer schweren Sensitivität führt.







Abbildungen 1a und 1b: Okklusale Ansicht des Unter- und Oberkiefers, jeweils vor der Behandlung. Vorhergehende restaurative Behandlung versagte wegen der Ausdehnung und Lokalisierung des Zahnschmelzverlustes. In einigen Bereichen befindet sich noch verbliebenes Restaurationsmaterial.

Abbildung 1c: Biss vor der Behandlung.







Abbildungen 1d und 1e: Okklusale Ansicht des Unter- und Oberkiefers, jeweils nach der Behandlung mit der Hall-Technik.

Abbildung 1f: Biss nach der Behandlung. Beachten Sie die Vergrößerung der okklusalen vertikalen Dimension (OVD), die sich nach 15 bis 30 Tagen von selbst zu geben scheint¹⁰.

werden die Approximalbereiche mit Zahnseide gereinigt⁸. Weil keine Zahnpräparation oder Kariesentfernung stattfindet, ist die okklusale vertikale Dimension (OVD) nach der Platzierung einer Krone unter Verwendung der Hall-Technik tendenziell erhöht^{8,10}, doch dies scheint sich nach 15 bis 30 Tagen von selbst zu geben¹⁰.

Der für die Zementierung genutzte GIC, GC Fuji I, ist ein bewährtes Material für die Zementierung von Kronen- und Brückenrestaurationen. Dieses Material verfügt über die Eigenschaft, eine chemische Bindung mit der Zahnstruktur und dem Metall der PMC einzugehen.

Studien beweisen, dass dieses Material eine exzellente Stärke, eine gute

Behandlung von schwer hypomineralisierten zweiten Milchmolaren (HSPM) und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) mit vorgeformten Metallkronen

Fall 2

Dreijähriger Junge, klagt über Schmerzen beim Putzen der oberen zweiten Milchmolaren. Zahnschmelzverlust festgestellt im distalen Höcker der okklusalen Oberfläche, einem Bereich mit schwieriger Retention für restaurative Materialien.



Abbildung 2a: Okklusale Ansicht des Oberkiefers vor der Behandlung. Zahnschmelzverlust festgestellt in einem Bereich mit schwieriger Retention für restaurative Materialien.



Abbildung 2b: Der Einsatz von kieferorthopädischen Separiergummis für drei bis fünf Tage ist anzuraten, um Interdentalraum für die vorgeformten Metallkronen zu schaffen.



Abbildung 2c: Okklusale Ansicht des Oberkiefers nach der Behandlung mit der Hall-Technik,







Abbildungen 2d und 2e: Biss vor der Behandlung.



Abbildungen 2f und 2g: Biss nach der Behandlung mit der Hall-Technik. Beachten Sie die Zunahme in der okklusalen vertikalen Dimension (OVD), die sich nach 15 bis 30 Tagen von selbst zu geben scheint¹⁰.

Randqualität¹¹ und eine gute Biokompatibilität aufweist¹². Außerdem ist es einfach zu handhaben und schnell aushärtend, daher kann bei der Zementierung vorgeformter Metallkronen Zeit gespart werden, ein wichtiger Faktor bei der Behandlung von pädiatrischen Patienten. Überschüssiger Zement kann leicht entfernt werden, wenn sich der Zement gummiartig anfühlt.

Wie zuvor angemerkt, haben Patienten mit schwerer HSPM/MIH einen erhöhten Bedarf an Zahnbehandlungen⁴ aufgrund der besonderen Behandlungs-bedürftigkeit und der Versagensraten einer konventionellen Behandlung im Vergleich zu nicht betroffenen Zähnen. Auch besteht oft eine Sensibilität, und diese Faktoren können zur Ausprägung von Angst und Furcht vor Zahn-behandlungen führen⁴. Daher sollte die Behandlungsentscheidung bei HSPM auf der Schwere und der Sensitivität basieren. In besonders schweren Fällen scheint die Platzierung einer PMC nach Prämisse der Hall-Technik eine gangbare Option zu sein, weil die Krone physischen Schutz für den Zahn bietet, seinen weiteren Strukturverlust verhindert und die Sensitivität dieser Molaren reduziert oder sogar eliminiert. Da auf Anästhesie und Zahnpräparation verzichtet werden kann, lässt sich dieses Verfahren als patientenfreundlich betrachten und wird von Patienten, Eltern und Zahnärzten akzeptiert. Allerdings sind weitere Forschungen auf diesem Gebiet geboten, um die Wissensbasis rund um die Behandlung von HSPM mit der Hall-Technik zu erweitern, damit Patienten wie deren Eltern davon profitieren können, und um Zahnärzten und Entscheidern auf dem Gebiet der öffentlichen Gesundheitspolitik eine Orientierungshilfe zu bieten.

Literaturhinweise

- 1. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-Incisor Hypomineralisation. Caries Res. 2001;35:390-391.
- 2. Ghanim A, Manton D, Marino R, Morgan M, Balley D. Prevalence of demarcated hypomineralisation defects in second primary molars in Iraqi children. Int J Paediatr Dent. 2013;23:48-55.
- 3. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catala M, Catala-Pizarro M, Almerich-Silla JM. Hypomineralised Second Primary Molars as predictor of Molar Incisor Hypomineralisation. Sci Rep. 2016;6:31929.
- 4. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralisation of their permanent first molars. Int J Paediatr Dent. 2002;12:24-32.
- 5. Ozgul BM, Saat S, Sonmez H, Oz FT. Clinical evaluation of desensitising treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralisation. J Clin Pediatr Dent. 2013;38(2):101-5.
- 6. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralisation: A Systematic Review. J Dent. 2016 Sep 28. pii: S0300-5712(16)30188-9.
 - [Epub ahead of print]
- 7. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralised permanent first molars. Int J Paediatr Dent. 2007;17(5):328-35.
- 8. Innes N, Evans D, Stewart M, Keightley A. The Hall Technique: A minimal intervention, child centred approach to managing the carious primary molar. A Users Manual, Version 4, 2015. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/HallTechGuide_V4.pdf Accessed on 7 October 2016.
- 9. Hutcheson C, Seale NS, McWhorter A, Kerins C, Wright J. Multi-surface composite vs stainless steel crown restorations after mineral trioxide aggregate pulpotomy: a randomised controlled trial. Pediatr Dent. 2012;34(7):460–7.
- 10. van der Zee V, van Amerongen WE. Short communication: Influence of preformed metal crowns (Hall technique) on the occlusal vertical dimension in the primary dentition. Eur Arch Paediatr Dent. 2010;11(5):225-7.
- 11. Ghazy MH, Aboumadina MM, Mahmoud SH. Retentiveness of metal coping luted to teeth of uremic patients undergoing hemodialysis using five different luting cements. Oper Dent. 2014;39(3):E101-8.
- 12. Kanjevac T, Milovanovic M, Volarevic V, Lukic ML, Arsenijevic N, Markovic D, Zdravkovic N, Tesic Z, Lukic A. Cytotoxic effects of glass ionomer cements on human dental pulp stem cells correlate with fluoride release. Med Chem. 2012:40-5.





Pressen in Perfektion!



, 'GC.'





Toshio Morimoto

- 1982 Abschluss an der Osaka Dental University School of Dental Technology
- 1982 Eintritt in die Dentalklinik Komuro Group
- 1989 Absolvent der IDA (International Dental Association)
- 1991 Eröffnung des M Dental Laboratory





Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Press-keramiken

Anlässlich der Markteinführung von GC Initial™ LiSi Press/LiSi PressVest

Von **Toshio Morimoto,** Zahntechniker, M Dental Laboratory, Osaka

Einführung – zwei Hauptprobleme bei der Verarbeitung von Presskeramiken

Presskeramiken haben bei der Verwendung im Mund viele Vorteile gegenüber Zirkonoxid, da sie ästhetischer sind und weniger auf die gegenüberliegenden Zähne einwirken. Tatsache ist aber, dass die Verarbeitung mit grundlegenden Schwierigkeiten verbunden ist. Die möglichen Probleme lassen sich im Wesentlichen in zwei Gruppen aufteilen. Anders als beim Metallguss verursachen diese Probleme höhere Kosten, u.a. weil die Presskeramiken nicht wiederverwend-

bar und die Einbettmassen relativ teuer sind. Außerdem erfordert die Neufertigung viel mehr Zeit als der Metallguss.
Wenn man bei der aktuellen Situation in den Dentallaboren all diese Faktoren berücksichtigt, ist es sicherlich verständlich, dass man anderen Materialien den Vorzug geben möchte, wenn man mehr als einen Misserfolg erlebt hat. Wie sehr Sie sich auch anstrengen, Sie können Fehler nicht vermeiden, wenn Sie die Gründe nicht erkennen.

Zwei Hauptprobleme bei der Verarbeitung von Presskeramiken

Problem 1: Versagen der Einbettmasse beim Pressen. Auch wenn keine äußeren Bruchstellen zu erkennen sind, verursachen innere Risse Pressfahnen, wodurch der Abutment-Teil brechen kann; dies führt zu Restaurationen mit gefüllten inneren Kavitäten.

Problem 2: Unvollständige Ränder und raue Oberflächen der Pressobjekte.

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC Initial™ LiSi Press/LiSi PressVest

Auch gut gemeinte Handlungen zur Fehlervermeidung können manchmal zu unerwarteten Problemen führen, wodurch es noch schwieriger wird, die Gründe zu erkennen.

Zur Markteinführung der Presskeramik Initial LiSi Press/LiSi PressVest von GC stelle ich meine Erfahrungen im Umgang mit solchen Problemen und die Ergebnisse meiner Analysen vor.

Presskeramiken oder Zirkonoxid?

Für alle keramischen Restaurationen benutzen wir derzeit entweder Presskeramiken wie Initial LiSi Press oder Zirkonoxid.

Bei der eigentlichen klinischen Materialauswahl berücksichtigen wir in jedem Einzelfall verschiedene Auswahlkriterien. Bei mehrteiligen, verblockten Restaurationen ist Zirkonoxid wegen seiner mechanischen Stärke vorteilhaft, während Presskeramiken eine überlegene Ästhetik aufweisen.

Vom funktionellen Standpunkt der (Abrasions-)Kompatibilität mit den gegenüberliegenden Zähnen trifft die Annahme "harte Materialien = weniger Verschleiß" nicht immer zu. Man könnte davon ausgehen, dass "hart = widerstandsfähiger gegen Abnutzung" zutreffend ist, aber Tatsache ist, dass ein und dasselbe Material je nach "Beschaffenheit der polierten Oberfläche", "Charakteristika von Verschleißoberflächen" und "Schmierzuständen" dramatisch unterschiedliche Ergebnisse zeigt. Hier lege ich den Fokus auf "Beschaffenheit

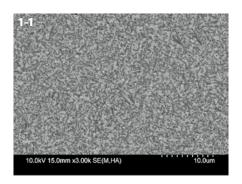


Abbildung 1-1: REM-Aufnahme von Initial LiSi Press.

der polierten Oberfläche"; detailliertere Ausführungen finden Sie unter "Tribologie".*¹

Sie können die funktionalen Höcker voll anatomischer Zirkonoxid-Restaurationen auf Hochglanz polieren. Hochpoliertes Zirkonoxid gilt als weniger verschleißanfällig wie Presskeramiken.*

Allerdings ist es schwierig, die Höckerbereiche auf der okklusalen Oberfläche auf Hochglanz zu polieren, wenn man die technischen Faktoren und die derzeit bei der Laborarbeit verwendeten Materialien berücksichtigt. Das Polieren bei der Anpassung im Mund des Patienten ist noch schwieriger. Daher können nicht adäquat polierte Zirkonoxid-Restaurationen eine schwerere 2-Körper-Abrasion verursachen.*2 Im Gegensatz dazu können wir Presskeramiken relativ einfach polieren, so dass die Höckerbereiche auf der okklusalen Oberfläche einen hohen Glanz bekommen. Außerdem ermöglichen die veredelten Lithiumdisilikat-Kristalle in Initial LiSi Press das mechanische Polieren, wodurch eine glatte und glänzende Oberfläche erzielt

wird, die zu weniger Abrasion an den gegenüberliegenden Zähnen führt, falls Verschleiß auftritt (Abb. 1-1). Alles in allem erscheinen Presskeramiken heute als vorteilhaft.

Wie sich Risse in Einbettmassen verhindern lassen

Auch Materialien mit vorteilhaften Eigenschaften sind allerdings nicht besonders nützlich, wenn sie regelmäßig versagen. Initial LiSi PressVest ist phosphatgebunden; daher müssen Sie die generellen Maßnahmen für den Umgang mit phosphatgebundenen Einbettmassen beachten. Im Folgenden erläutere ich die Fehlerbehebung.

Kleine Risse, die sich während des Ausbrennen an der Muffel bilden (Abb. 2-1, links) können mit dazu führen, dass die Einbettmasse beim Pressen bricht (Abb. 2-1, rechts). Außerdem können innere Risse dazu führen, dass der Abutment-Teil bricht, selbst wenn keine oberflächlichen Risse zu sehen sind.



Abbildung 2-1: Links: Risse nach dem Ausbrennen. Wenn die Muffel bei 500 °C in den Ofen gesetzt wird und dann die Temperatur auf 900 °C erhöht wird, kann die Muffel reißen, wie in der Abbildung zu sehen. Rechts: Wie in der Abbildung gezeigt, können Einbettmassen mit einer geringen Druckfestigkeit beim Pressen versagen.

Tribologie ist die Wissenschaft und Technik, die sich damit beschäftigt, was bei interagierenden Oberflächen in einer Relativbewegung passiert. Sie betrachtet alle Phänomene, darunter "Abnutzung", "Festfressen" und "Wälzkontaktermüdung", die von Reibung ausgelöst werden, um die Schäden durch Reibung an Oberflächen zu verhindern und zu reduzieren oder sie zu nutzen. So ist zum Beispiel die Belastung, die das Festfressen zwischen hochpolierten Keramiken und Metallen verursacht, größer als an den Reibungsflächen bei Metall auf Metall oder Keramik auf Keramik. Daher kann man nicht einfach annehmen, dass "hart = weniger Abnutzung" und "weich = mehr Abnutzung" gilt, denn bei der Reibung ist eine ganze Brandbreite von Faktoren beteiligt, einschließlich der Qualität der Materialien, der Bewegungszustände, Oberflächenbedingungen, Kontaktbedingungen sowie der Aufnahme kleiner Partikel zwischen den Reibungsflächen. Die wissenschaftliche Disziplin, die sich umfassend mit diesen Faktoren beschäftigt, heißt Tribologie.

*2 Abrasiver Verschleiß

Abrasiver Verschleiß findet statt, wenn eine raue, harte Oberfläche über eine weichere Oberfläche gleitet oder wenn harte Fremdkörper zwischen den Reibungsflächen eingeschlossen werden. Abrasiver 2-Körper-Verschleiß findet statt, wenn harte Vorsprünge auf der einen Oberfläche Material von der gegenüberliegenden Oberfläche abtragen. 3-Körper-Verschleiß findet statt, wenn es harte Einschlüsse zwischen den Reibungsflächen gibt.

*) Seiji BAN: "Polishing and Finishing of Full-contoured Zirconia Crowns and Wears of Opposing Teeth." QD" Vol. 37 2012.

^{*1} Tribologie

Diese Risse sind darauf zurückzuführen, dass die Druckfestigkeit der Einbettmassen geringer war als beabsichtigt (Abb. 2-2).

Um Risse zu verhindern, sollten die folgenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Druckfestigkeit von Initial LiSi PressVest (MPa)						
Nach der Aushärtung (nach 120 Minuten)	Ausbrennen bei 900°C	Nach dem Abkühlen im Anschluss an das Ausbrennen				
4.0	20.3	6.3				

Abbildung 2-2: Druckfestigkeit von Initial LiSi PressVest (MPa)

Wie sich Risse in Einbettmassen verhindern lassen

- (i) Die Muffel sollte zwischen 20 Minuten und 3 Stunden nach dem Einbetten in den Ofen gesetzt werden. Später als 3 Stunden nach dem Einbetten besteht ein höheres Risiko, dass sich Risse bilden.
- (ii) Um den gefährlichen Temperaturbereich, der Risse verursacht, bestmöglich zu vermeiden, sollte der Ofen auf 900°C eingestellt werden und vollständig aufgeheizt sein, bevor die Muffel eingebracht wird (niemals den Ring in den Ofen geben, wenn
- dieser nicht auf 900 °C aufgeheizt ist). Sobald die Muffel in den Ringofen gesetzt wurde, sollte die Temperatur auf 850 °C eingestellt werden.
- (iii) Geben Sie die Ringe nicht mit Muffeln für Metallguss in den Ofen. (Die Metallringe sorgen für eine deutlich geringere Temperatur im Ofen. Es können höchstens vier 100-g-Muffeln oder zwei 200-g-Muffeln zur gleichen Zeit im Ofen platziert werden. Bitte berücksichtigen Sie die Kapazität Ihres Ofens.)
- (iv) Die Verweildauer im Ofen sollte nicht weniger als 45 Minuten betragen.(Bei einer Verweildauer von bis zu fünf Stunden verringert sich die Festigkeit nicht signifikant.)
- (v) Vermeiden Sie es, durch ein Öffnen des Ofens während des Ausbrennens die Temperatur im Ofen zu senken. Beim Platzieren der Muffel im Ofen sollte der Rohling so schnell wie möglich hineingeschoben werden, um ein Abkühlen weitgehend zu verhindern.

- Platzieren Sie den Ring in dem auf 900 °C vorgeheizten Ringofen.
- Geben Sie nicht gleichzeitig Muffeln für Metallguss in den Ofen.
- Die Verweildauer sollte nicht weniger als 45 Minuten betragen.
- Verteilen Sie die Ringe gleichmäßig im Ofen.



Gründe für (ii), (iii) und (v): Wie in der Grafik (Abb. 2-4) zu sehen, kommt es bei einem "langsamen Aufheizen" der phosphatgebundenen Einbettmasse bei einer Temperatur von ca. 250 °C im Zuge der Cristobalit-Umwandlung zu einer Expansion der Masse. Ab einer Temperatur von ca. 350 °C erfolgt eine Schrumpfung in Verbindung mit dem Zerfall von Ammoniumphosphat. Wiederholte

Wärmeausdehnung und Schrumpfung fördert die Bildung feiner Risse. Daher lässt sich durch das schnellstmögliche Erhitzen in dieser Temperaturzone eine relativ konstante Expansion der Einbettmasse erreichen, wie in der Grafik "Schnelles Aufheizen" in Abb. 2-4 zu sehen. Somit können wir die Festigkeit der Einbettmasse erhalten und die Bildung von Rissen vermeiden. Eine

zusätzliche Anhebung und Senkung der Temperatur während der Verweildauer im Ofen kann eine zusätzliche Zerstörung der Kristallstrukturen verursachen, wodurch sich die Druckfestigkeit verringert. Daher sollte die Muffel so schnell wie möglich in den Ofen eingebracht werden, um einen Wärmeverlust zu vermeiden.

Gründe für (iv): Je stärker die phosphatgebundenen Einbettmassen erhitzt werden, desto größer ist ihre Druckfestigkeit. Eine kurze Verweildauer im Ofen sowie größere Einbettmassen, z. B. 200-g-Ringe, können dazu führen, dass der mittlere Teil der Einbettmasse nicht vollständig erhitzt wird, so dass die Druckfestigkeit nicht vollständig ausgebildet wird, was dann zu Problemen führt (Abb. 2-2).

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC Initial™ LiSi Press/LiSi PressVest

Ursachen für das Versagen der Einbettmasse außer unzureichender Druckfestigkeit

Die Einbettmassen können auch aus anderen Gründen als den oben dargelegten versagen. Zu diesen Gründen zählen eine zu hohe Temperatur beim Schmelzen der Presskeramiken oder eine zu lange Verweildauer im Pressofen. Wenn die Presskeramiken stärker als notwendig geschmolzen werden, kommt es zu einem Eindringen in die Einbettung. Dadurch üben die Presskeramiken Keilwirkungen aus und verursachen Risse in der Einbettung, die zur Bildung von Graten und zum Versagen der Einbettmasse führen. Um solche Probleme zu vermeiden, müssen Sie natürlich eine angemessene Presstemperatur und eine ausreichende

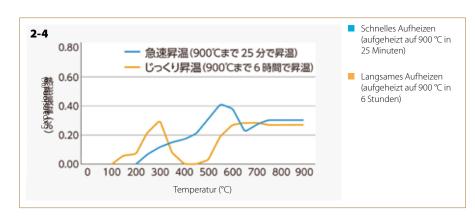


Abbildung 2-4: Veränderung des Hitzeausdehnungskoeffizienten gemäß verschiedenen Aufheizprotokollen.

Verweildauer verwenden, Sie können aber auch längere Angüsse befestigen, um für unerwartete Probleme gerüstet zu sein. Längere Presskanäle können das Versagen der Einbettung verhindern. Ganz anders als beim Metallguss kann mit längeren Presskanälen ein ausreichendes Pressen erzielt werden. Die längere Distanz zwischen der Unterseite und dem Wachsmodell ist sogar günstig, um Keileffekte zu verhindern, und senkt so das Risiko eines Versagens der Einbettung.

Presskanäle verschiedener Länge führen zu unterschiedlichen Pressergebnissen, selbst wenn das Pressen bei sonst unveränderten Bedingungen erfolgt.





Abbildung 3-1: Die Länge der Presskanäle in der rechten und linken Abbildung beträgt 3 mm bzw. 5 mm. Bei beiden Presskanälen wurde das Ready Casting Wax R25 und eine 0,46 mm dicke Wachsplatte für die Formpresstechnik verwendet.



Abbildung 3-2: Presskeramiken dringen in die Einbettung ein, wenn die Schmelztemperatur zu hoch ist.

Aufbereitung und Verarbeitung der Einbettmaterialien

Zunächst sollte das Mischungsverhältnis strikt eingehalten werden. Das für jedes Produkt der phosphatgebundenen Einbettmassen vorgesehene Kieselsol hat verschiedene Konzentrationen und somit verschiedene spezifische Gewichte. Kieselsol sollte mit Messzylindern oder Spritzen abgemessen werden, weil es ein anderes spezifisches Gewicht hat als Wasser, so dass es mit einer Waage nicht exakt abgemessen werden kann (Abb. 4-1).

(Wichtig ist hierbei die Bestimmung des Volumens und nicht so sehr des Gewichts.) Der zweite, sehr wichtige Punkt ist die Temperaturkontrolle der Einbettmasse. Besonders bei phosphatgebundenen Einbettmassen verzögert eine niedrige Temperatur die vorgesehene

Halten Sie sich an das Mischverhältnis.

Überwachen Sie genau die Temperatur.Vermischen Sie die Materialien gründlich.

Abbildung 4-1: Für die genaue und schnelle Abmessung verwenden Sie besser eine Spritze als einen Messzylinder.

Abbindeexpansion führt.
Um Probleme zu vermeiden, sollten
Pulver und Flüssigkeiten im Wesentlichen
bei 23 °C gelagert werden. Besonders im
Januar und Februar sollten Pulver und

4-1

Härtungsreaktion, was zu einer

geringeren Festigkeit und



Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC InitialTM LiSi Press/LiSi PressVest

Flüssigkeiten, die in einem kalten Raum aufbewahrt wurden, mit gebührender Sorgfalt behandelt werden. Es kann 3-4 Stunden dauern, bis das erkaltete Pulver Raumtemperatur erreicht hat. Daher sollten Sie im Winter, wenn das Einbettungsmaterial bei einer niedrigen Raumtemperatur gelagert wird, mit dem Einbettungsverfahren bis etwa gegen Mittag warten, um sicherzustellen, dass sich das Material auf 23 °C erwärmt hat. Im Gegensatz dazu sind im Sommer die Temperaturen der Pulver und Flüssigkeiten höher, wodurch sich lediglich die Aushärtezeit verkürzt und die physikalischen Eigenschaften wie Abbindung und thermale Expansion nicht wesentlich beeinflusst werden.

LiSi PressVest hat normalerweise eine Verarbeitungszeit von 7 Minuten. Sie reduziert sich auf 5 Minuten, wenn die Temperatur des Pulvers und der Flüssigkeit bei 30 °C liegen.

Allerdings hat es naturgemäß eine hohe Fließfähigkeit, wodurch genügend Zeit für das Einbetten bleibt (Abb. 4-2). Außerdem ist gründliches Mischen wichtig, um die gewünschten physikalischen Eigenschaften zu erzielen. Das Mischprogramm des Twister Evolution von Renfert, das ich in meiner Analyse getestet habe, ist unten aufgeführt (Abb. 4-3).

1 Minute nach dem Mischen 5 Minuten nach dem Mischen



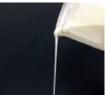


Abbildung 4-2: Fließfähigkeit von Initial LiSi PressVest.

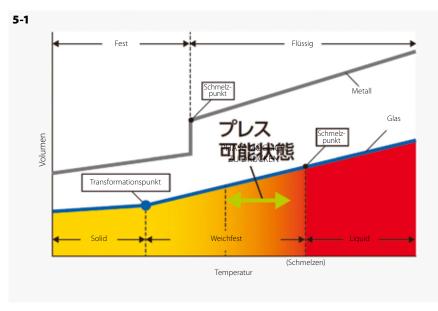


Vormischen	15 Sekunden	
Drehzahl	300 U/min	
Mischzeit	1 Minute	
Rückwärtslauf	30 Sekunden	

Abbildung 4-3: Twister Evolution von Renfert und die von mir angewandte Zeiteinstellung des Mischprogramms.

Schmelzbedingungen von Rohlingen

Probleme wie "unvollständige Ränder" und "raue Oberfläche" können in Abhängigkeit von den Schmelzbedingungen der Presskeramiken auftreten. Um diese Probleme zu vermeiden, müssen wir die von den Herstellern angegebene Verweildauer und Temperatur leicht anpassen. Eine solche Anpassung ist bei jedem Ofen aufgrund der individuellen



Temperaturvariation erforderlich. In den nächsten Absätzen geht es um das Schmelzen von Presskeramiken. Wir Zahntechniker neigen dazu, das Schmelzen von Presskeramiken mit dem von Metallen zu vergleichen, die sich von einem festen in einen flüssigen Zustand verwandeln. Doch anders als Metalle, die an festgelegten Punkten von der flüssigen in die feste Phase übergehen, verwandeln sich Keramiken und Gummi beim Glasübergangspunkt (Abb. 5-1). Sogar wenn die Temperatur den Glasübergangspunkt überschreitet, zeigen sie keine derart signifikanten Veränderungen wie sie bei Metallen zu beobachten sind. Zum Beispiel Gummi: Wenn es weich genug ist, um sich leicht biegen zu lassen, ist seine Temperatur jenseits des Glasübergangspunkts, und das Gummi bleibt auch bei zahlreichen weiteren Temperaturveränderungen weich, lediglich der Weichheitsgrad verändert sich.

Abbildung 5-1: Schematische Darstellung des Glasübergangspunkts.

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC Initial™ LiSi Press/LiSi PressVest

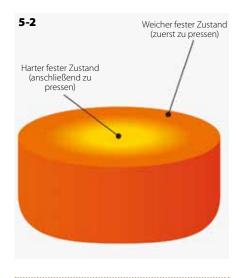


Abbildung 5-2: Zustand eines geschmolzenen Rohlings im Querschnitt.

Keramiken und Gummi weisen beim Schmelzen innerhalb einer umfangreicheren Temperaturskala Plastizität auf, während sie ein Erscheinungsbild wie Festkörper behalten. Daher werden sie nie flüssig, wenn sie geschmolzen werden. Also werden Presskeramiken einfach erweicht, um gepresst zu werden (der Glasübergangspunkt von LiSi PressVest liegt bei 520 °C und damit unter der Presstemperatur). Außerdem hat Glas eine wesentlich niedrigere Wärmeleitfähigkeit als Metall (Abb. 5-3), was zu signifikant unterschiedlichen Schmelzgeschwindigkeiten an der Oberfläche und in den mittleren Bereichen führt, sogar bei kleinen Rohlingen; daher benötigt es mehrere Stunden, um einheitlich zu schmelzen (Abb. 5-2, Abb. 5-3).

Weil es klinisch nicht praktikabel ist, mehrere Stunden auf das Erweichen von Keramiken zu verwenden, wurde das in Abb. 5-4 gezeigte Programm entwickelt, um die vorgesehene Erweichung in kürzerer Zeit zu erzielen. Angesichts dieser Eigenschaften sollte

das Folgende beachtet werden:

Wärmeleitfähigkeit (W/mK)			
Gold	295		
Silber	418		
Palladium	70		
Glas	0,76		
Quarzglas	1,35		

Abbildung 5-3: Wärmeleitfähigkeit (W/mK)

Panamat Press / Austromat 644 (GC / DEKEMA)					
Rohlingstyp	HT, MT, LT		MO		
Ringgröße	100g	200g	100g	200g	
Starttemperatur	temperatur 700°C		700°C		
Temperaturanstiegsrate	60°C∕min		60°C∕min		
End- (Verweil-)Temperatur	893°C	913℃	907°C	923℃	
Haltezeit	25min		25min		
Pressdauer	5min		5min		
Höhe des Pressdrucks	5		5		

Abbildung 5-4: Empfohlene Programme für Initial LiSi Press von GC.

Was angesichts der Eigenschaften von Presskeramiken zu berücksichtigen ist:

- (i) Die Oberflächenbeschaffenheit gepresster Objekte kann in Abhängigkeit von der Größe der Presskanäle variieren, sogar wenn die Rohlinge ähnlich geschmolzen werden. Besonders bei kleineren Presskanälen lässt sich der gut geschmolzene äußere Teil des Blocks (Abb. 5-2) leicht hineinpressen, was zu einem erhöhten Risiko einer rauen Oberfläche führt. Um dieses Problem zu vermeiden, kann ein zweiter Presskanal (Platzhalter) platziert werden, um einheitliche Pressergebnisse zu erreichen, wie in Abb. 5-5 gezeigt.
- (ii) Wie in Abb. 5-6 zu sehen, wird der Raum innerhalb der Form gefüllt, während der Rohling gepresst wird. Während dieses Verfahrens wird der Druck in einer bestimmten Richtung ausgeübt, da der geschmolzene Rohling nicht wirklich flüssig ist (Abb. 5-7, Abb. 5-8). Daher sollten die Pressobjekte und der weitere Presskanal in einem Winkel von maximal 60° zueinander angebracht werden. (Abb. 5-5).

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC InitialTM LiSi Press/LiSi PressVest

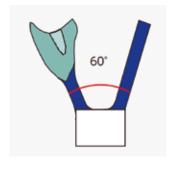








Abbildung 5-5: Anbringen in einem Winkel von 60° (30° von der Mitte an jeder Seite).

Abbildung 5-6: Pressverhalten in der Muffel.

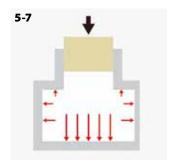


Abbildung 5-7: Schema des Pressdrucks. Druck wird stärker in der vertikalen Richtung ausgeübt. Daher sollten die Pressobjekte so angebracht werden, dass die Ränder in dieser Richtung verlaufen.



Abbildung 5-8: Wenn die Objekte so angebracht werden, wie in dieser Abbildung gezeigt, kann der Druck nicht vollständig auf den innersten Teil der Objekte wirken, was zu Fehlern führt.

Fehlervermeidung bei unvollständigen/zu kurzen Rändern von Pressobjekten

Hier stelle ich unvollständige Ränder von Pressobjekten vor, die sich in zwei Kategorien einteilen lassen.

Die beiden folgenden Kategorien von unvollständigen Rändern von Pressobjekten werden hier erläutert:

(i) Große Randabweichung, Rand mit umfangreichen Lücken (Abb. 6-1).





(ii) Insgesamt gute Passgenauigkeit der Ränder mit Lücken an einigen Stellen (Abb. 6-2).



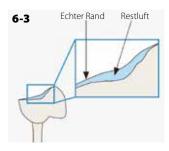


Abbildung 6-3: Schema der Restluft. Unvollständig abgelassene Luft ist rund um den Rand gefangen und verursacht einen zu kurzen Rand. Dieser Fehler kann uns zu der fälschlichen Annahme verleiten, dass die Krone nicht vollständig eingesetzt ist, weil der verkürzte Rand eine ähnliche Form aufweist wie der echte Rand.

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC Initial™ LiSi Press/LiSi PressVest

Die Ursache für (i) könnte ein unzureichendes Schmelzen der Rohlinge sein. Für Abhilfe sorgt daher eine Verlängerung der Haltezeit im Pressofen. Wenn dies nicht ausreicht, müssen Sie die Presstemperatur erhöhen oder die Pressdauer verlängern. Die optimalen Pressbedingungen lassen sich durch das Pressen von Netzmustern

ermitteln. In einem solchen Fall kann das in Abb. 6-4 gezeigte Ergebnis als gut eingestuft werden.

Wenn Sie unvollständige Ränder haben, verlängern Sie als Erstes die Haltezeit um rund fünf Minuten. Wenn das nichts bringt, können Sie die Presstemperatur um 5 °C erhöhen.

Wie in Abb. 6-3 gezeigt, verursacht die nicht vollständig abgelassene Luft einen Fehler wie bei (ii). Dieses Problem kann durch das Platzieren offener Lüftungskanäle an der Modellation behoben werden, um die in der Form eingeschlossene Luft entweichen zu lassen (Abb. 6-5).

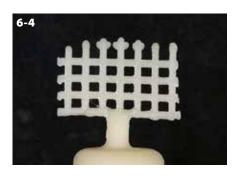


Abbildung 6-4: Ideal ins Netzmuster gepresstes Modell. (Verwendet wurden das Wachsmuster des feinen GEO Retentionsnetzes von Renfert und der Anguss von R 25).

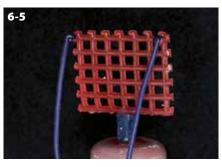
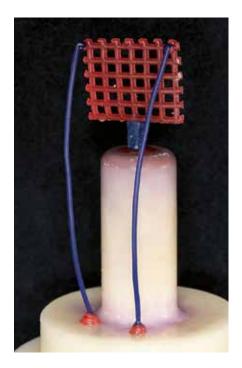


Abbildung 6-5: Gebrauchsfertiges Abgusswachs R07 wird zur Platzierung des offenen Lüftungskanals verwendet.



- Legen Sie offene Lüftungskanäle an
- Passen Sie die Verweildauer und die Temperatur an, um die Rohlinge angemessen zu erhitzen

Abbildung 6-6: Wenn das Muster in der Richtung angebracht wird, wie in der Abbildung dargestellt, wird die Luft wahrscheinlich in dem markierten Bereich eingeschlossen, und es entstehen stellenweise unvollständige Ränder.



Offene Lüftungskanäle

Der Pressofen wird während des Pressens mit einer Vakuumpumpe abgesaugt, er enthält aber noch genug Luft, um Fehler zu verursachen. Wenn der Raum in der Form beim Pressen des Rohlings gefüllt wird, wie in Abb. 5-6 gezeigt, kann die Luft während des Pressverfahrens entweichen (Abb. 7-1) oder sie wird rund um den Presskanal eingeschlossen (Abb. 7-2).

Weil die an den Rand gedrückte Luft auch unvollständiges Pressen und damit zu kurze Ränder (Abb. 6-3) verursachen kann, sollten offene Lüftungskanäle angelegt werden, damit die Luft aus der Form entweichen kann (Abb. 7-3).

Die Länge der gepressten, offenen Lüftungskanäle kann auch als Indikator dafür dienen, ob die Bedingungen einschließlich der Schmelztemperatur und der Haltezeit angemessen waren (Abb. 7-4).

Insbesondere beim Einsatz eines Ofens, der Keramiken mithilfe von Luftdruck presst, haben Sie wahrscheinlich Probleme beim Entfernen der Luft und müssen offene Lüftungskanäle anlegen (denn die verbleibende Luft soll vom Luftdruck herausgedrückt werden).

Die offenen Lüftungskanäle sollten auf den letzten Abschnitten platziert werden, wohin die Presskeramiken reichen, wenn sie hineingepresst werden. Je nach Form der Modellation können auch etliche Lüftungskanäle erforderlich sein.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Arbeit im Labor, wenn Sie die wichtigen Aspekte berücksichtigen, die hier zur Problemvermeidung vorgestellt wurden.

Wichtige Aspekte für die erfolgreiche Verarbeitung von Presskeramiken anlässlich der Markteinführung von GC InitialTM LiSi Press/LiSi PressVest

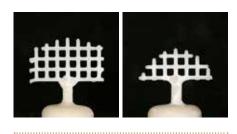


Abbildung 7-1: Links: mit Lüftungskanälen. Rechts: ohne Lüftungskanäle. Die offenen Lüftungskanäle werden an dem letzten Punkt platziert, den die Presskeramiken erreichen, wie in Abb. 6-5 gezeigt. Sie tragen dazu bei, dass die Restluft entweichen kann, und sorgen für einen Unterschied bei den Pressergebnissen, auch wenn die anderen Bedingungen gleichbleiben.



Abbildung 7-2: Spur am Presskanal von der entweichenden Luft.

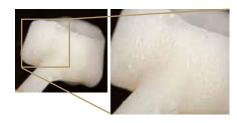


Abbildung 7-3: Viele unregelmäßige, kraterähnliche Luftblasen sind zu sehen.

Abbildung 7-4: Die Länge der gepressten Lüftungskanäle unter angemessenen Pressbedingungen. Der gepresste Lüftungskanal wird kürzer, wenn die Keramiken unzureichend erweicht sind, er wird länger, wenn sie zu sehr erweicht werden. Die Parameter des Pressofens sollten je nach den Bedingungen der gepressten Lüftungskanäle angepasst werden.





Presskolben des Pressofens (wenn ein Aluminium-Kolben verwendet wird)

Wiederholtes Pressen sorgt zunehmend für Anhaftungen von Presskeramiken auf dem Druckkolben, der sich vom Oberteil des Pressofens herabsenkt. Die anhaftenden Keramiken führen dazu, dass der Presskolben am Druckkolben kleben bleibt. Dadurch wird der auf der Einbettung platzierte Kolben angehoben, wenn sich der Druckkolben am Ende des Pressprogramms nach oben bewegt (Abb. 8-2). Entsprechend werden die

zusammengepressten Keramiken zurückgesaugt, was zu unvollständigen Rändern führen kann.

Daher sollte der Druckkolben regelmäßig abgekratzt und gereinigt werden.



Abbildung 8-1: Wie in der Abbildung zu sehen, lagert sich Presskeramik auf der Oberseite des Druckkolbens an, wenn die anhaftenden Partikel nicht entfernt werden. Daher sollten die anhaftenden Presskeramikpartikel regelmäßig abgekratzt werden.

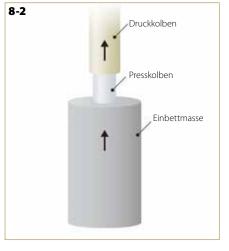


Abbildung 8-2: Wenn der Pressvorgang abgeschlossen ist, hebt der –Druckkolben den Presskolben, und verursacht das Rücksaugen der Presskeramik.

Zusammenfassung

In diesem Artikel habe ich mein Wissen über Techniken für die erfolgreiche Laborverarbeitung von Presskeramiken weitergegeben. In der Tat habe ich selbst erst gelernt, Fehler zu vermeiden, nachdem ich aufgrund meiner Erfahrungen und meiner Annahmen gut gemeinte Schritte unternommen hatte, die aber zu schlechten Ergebnissen führten. Durch wiederholte Analysen und ständiges Ausprobieren konnte ich schließlich die Gründe für die Probleme erkennen. So hatte ich ursprünglich angenommen, dass ich gute Ergebnisse erzielen könnte, wenn ich die Muffel bei niedrigeren Temperaturen in den Ofen einbringe, bevor er vollständig auf 900 °C erhitzt war, aber manche Probleme entstanden dadurch überhaupt erst.



Zwei Funktionen, eine Lampe



Labolight DUO von GC

LED-Lichthärtungslampe mit zwei Funktionsarten für indirekte Verfahren





Francisco Troyano Aller

Fachmann für prothetische Zahnheilkunde seit 1979.
Gründer des Labors MAPIDENT, S.L., 1987 Ehrenmitglied der Asociatión Científica Andaluza para la Divulgación de la Prótesis Dental (ACADEN)
Gründungsmitglied des Dentaltechnologieclubs
Gründungsmitglied von Gerber Meeting Internacional.

Kurse für ausgewogene Vollprothesen seit 1997.

Spezialist für Vollprothesen nach der Philosophie von Dr. Gerber. Kurse für ästhetische Prothetik und Zahnfleischanpassung seit 2001 Dozent bei den Konferenzen der Spanish Aesthetic Dentistry Association, Oktober 2000.

Dozent beim 8. wissenschaftlichen Workshop der ACADEN im März 2002 und November 2007.

Dozent beim Mediterranen Dentalforum, Januar 2003.

Dozent beim Andalusischen Prothetischen Kolleg (Sevilla, Granada und Jaén) Wissenschaftlicher Berater von GC für ästhetische Beschichtungen mit Gradia (Labor) und Gradia Direct Autor vieler nationaler und internationaler

Restaurationen mit Composites für keramische Versorgungen

Von F. Troyano, Spain

Viele Jahre lang war es für die meisten Zahntechniker als auch Zahnärzte, sehr aufwändig, Abplatzungen bei keramischen Verblendungen zu reparieren.

Bekanntermaßen ist es grob fahrlässig, eine gechippte keramische Versorgung wieder in den Ofen zu legen. Die wahrscheinlichste Folge ist, dass die Keramik vollständig splittert und dann mühsam wieder repariert werden muss, was die Kosten hochtreibt.

Heutzutage lassen sich derartige Defekte einfach und schnell reparieren, ohne dass hohe Kosten für die Neuanfertigung der Restauration entstehen.

Restaurationen mit Composites für keramische Versorgungen

Ausgangssituation

Patient mit Metall-Keramik-Brücke: An einer dreiteiligen Brücke von Zahn 12 bis Zahn 21 ist bei Teilstück 11 eine Abplatzung aufgetreten (Abbildungen 1 und 2).





Abbildung 1 und 2: Ausgangssituation, Bruch von Teilstück 11.

Präparation und Bonding

Vor dem Beginn ist es sehr wichtig, die Farbe, die Sättigung und den Farbwert der Restauration zu ermitteln. Sobald diese Daten vorliegen, können wir beginnen, mit einem mittelkörnigen Diamantbohrer die Oberfläche an der vestibulären und der Gaumenseite fünf Zehntel Millimeter einzufräsen, den übrigen Teil zu reinigen. Sandstrahlen Sie den Bereich für die Reparatur und decken Sie die restlichen Teile der Brücke ab.





Abbildung 3 und 4: Abkratzen und Sandstrahlen der zu reparierenden Oberfläche. Vestibuläre und gaumenseitige Ansicht.

Reinigen und trocknen Sie die Oberfläche. Ätzen Sie zwei Minuten lang mit Flusssäure, dann spülen Sie mit viel Wasser nach, um die überschüssige Säure zu entfernen.

Lassen Sie im Anschluss die gesamte Restauration trocknen. Stellen Sie sicher, dass kein überschüssiges Wasser vorhanden ist, damit die retentive Oberfläche, die durch Aufrauen und Ätzen geschaffen wurde, nicht beschädigt wird.

Sobald die Oberfläche sauber und trocken ist, tragen Sie den Bonder für Keramiken CERAMIC PRIMER II (GC) auf und lassen ihn einige Minuten trocknen. Lichthärten ist nicht nötig.



Abbildung 5: Ätzen mit Flusssäure.



Abbildung 6: Auftragen von CERAMIC PRIMER II von GC.

Schichtung

Für den gebrochenen Teil verwenden wir opakes Dentin, in diesem Fall HB-ODA. Um die angestrebte Mamelon-Struktur zu erzielen, ist es notwendig, kleine Einschnitte in inzisal-zervikaler Richtung vorzunehmen, die die Maskierung der Bruchlinie erleichtern.



Abbildung 7: Applikation von opakem Dentin HB-ODA.

Durch Applikation von opakem Dentin wird die Bruchlinie kaschiert und die Anpassung in die Zielfarbe erleichtert.

Tragen Sie HB-DA3 darüber auf, um die Mamelons fortzusetzen, und gehen Sie dabei überlappend in Keilform vor, von der Mitte zur Inzisalkante.

10 Sekunden lang aushärten.

HB-DA3, tragen Sie Dentin auf die Schichtung auf, um die Mamelons fortzusetzen, und gehen Sie dabei überlappend in Keilform vor, vom mittleren Drittel zur Inzisalkante.



Abbildung 8: Dentin , in diesem Fall HB-DA3



Abbildung 9: Das Dentin in Detailansicht. Die Farbintegration und die Sättigung können als gelungen gelten.

Im nächsten Schritt erzeugen wir die Dentin-Zahnschmelz-Verbindung mit der Paste HB-CLF, wodurch eine Streuung des Lichts beim Durchdringen des Zahnes erreicht wird, so dass eine den natürlichen Zähnen ähnliche Leuchtkraft entsteht (Abbildungen 10 und 11). Aushärten für 10 Sekunden.



Abbildung 10: Applikation einer dünnen Schicht Clear Fluorescence (HB-CLF) auf der gesamten Oberfläche.



Abbildung 11 : Die Dentin-Zahnschmelz-Verbindung in Detailansicht. Hier sehen Sie die Transparenz der Inzisialkanten.

Restaurationen mit Composites für keramische Versorgung

Für das Finish tragen wir die Zahnschmelzpasten HB-PE auf, um die Linienwinkel des Zahns zu erstellen, sowie HB-ED, um die vestibuläre und die Gaumenseite des Zahns herzustellen. Für das Modellieren ist MODELING LIQUID von GC sehr nützlich.

10 Sekunden aushärten.



Abbildung 12: Ansicht der Brücke nach dem Modellieren.

.....



Abbildung 13: Mit dem Modeling Liquid ist es einfacher, die verschiedenen Pasten aufzubringen und mit einem Pinsel zu modellieren.

Finish und Polieren

Nach dem Modellieren müssen wir die Restauration lichthärten und die Inhibitionsschicht entfernen. Decken Sie die Composite-Krone mit GRADIA™ PLUS AIR BARRIER ab und lichthärten Sie sie 3 Minuten lang mit Labolight DUO. Es ist sehr wichtig, die Restauration komplett abzudecken, damit sie während des Lichthärtens nicht mit Sauerstoff in Kontakt kommt. Zum Abschluss aus dem Labolight DUO herausnehmen, die Restauration mit kaltem Wasser abspülen (verwenden Sie keinen Dampf) und mit einem Wolframkarbidbohrer bei niedriger Geschwindigkeit fräsen. Wolframkarbidbohrer bei niedriger Geschwindigkeit fräsen.



Abbildung 14: Aufbringen von GRADIA™ PLUS AIR BARRIER



Abbildung 15: Vollständige Abdeckung mit Gradia Plus Air Barrier, um sicherstellen, dass kein Kontakt mit Sauerstoff stattfindet.

.....

Sobald Sie die Anatomie des Zahnes hergestellt haben, polieren Sie mit GC DiaPolisher Paste, verwenden Sie entsprechende Polierwerkzeuge und für das Finish einen Tupfer zur Aufhellung.



Abbildung 16: Ansicht der fertigen Restauration

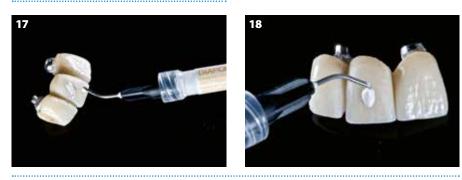




Abbildung 17 und 18: Applikation von DiaPolisher Paste

Endergebnis: Restauration eines Bruchs in Teilstück 22 einer Metall-Keramik-Rehabilitation. Ähnliches Fallprotokoll.





Abbildung 19 und 20: Endergebnis



Abbildung 21: Ausgangssituation, Bruch von



Abbildung 22: Fertiggestellte Restauration.



Abbildung 23: Detailansicht



Dr. Joachim Beck-Mußotter

Nach seinem Abschluss an der Universität Heidelberg war Dr. Joachim Beck-Mußotter von 2003 bis 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Mund-, Zahn- und Kieferklinik, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, der Universität Heidelberg. Ab 2008 hatte er die Position eines Oberarztes inne, und von 2005 bis 2010 war er außerdem Leiter des HeiCuDent Referats für Studium und Lehre in Heidelberg. Darüber hinaus war er Leiter der Ambulanz und der Leitstelle der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Mund-, Zahn- und Kieferklinik der Universität. Nach kurzer Anstellung in der Zahnarztpraxis von Dr. Graf in Weinheim ließ er sich 2011 dort nieder und gründete die Gemeinschaftspraxis für Zahnheilkunde: Das Zahnkonzept in Weinheim. Seit 2011 ist er Universitätsdozent an der Klinik für Implantchirugie der Universität Heidelberg und ist Experte auf dem Gebiet der Zahnheilkunde sowie für Implantologie und 3D-Verfahren. Zahlreiche Preise und Reputation bei, darunter der Titel Spezialist für Prothetik (DGPro), zertifizierter Implantologe (Deutsche Gesellschaft für Implantologie, DGI) sowie Master of Science in Dentalprothetik und oraler

Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForce:

Starke Adhäsion

für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen

Von Dr. Joachim Beck-Mußotter

Moderne Befestigungsmaterialien müssen wegen der Vielzahl von Indikationen und heute verfügbaren Materialien hohe Anforderungen erfüllen, zum Beispiel im Hinblick auf Langzeit-Adhäsion und überzeugende Ästhetik. Daher hat sich Dr. Joachim Beck-Mußotter vor einigen Monaten neben anderen Produkten für den universellen adhäsiven. Composite-Zement G-CEM LinkForce[™] von GC entschieden. Was ihn an dem Material überzeugt hat, war sein hoher Haftverbund sowohl im selbsthärtenden als auch im lichthärtenden Modus sowie das Angebot an verschiedenen Farben und Try-in-Pasten.

Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForceTM: Starke Adhäsion für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen

Neben der Präparation und Behandlungsqualität ist das Zementieren einer Restauration einer der entscheidenden Faktoren für den lang anhaltenden Erfolg einer dentalen Versorgung.^{1,2} Schließlich ist die moderne Zahnheilkunde durch eine Vielzahl von Materialien geprägt und verwendet sehr unterschiedliche Restaurationsarten, somit ist es nicht verwunderlich, dass Hersteller immer auf der Suche nach universellen Lösungen sind. Aus diesem Grunde beziehe ich seit einigen Monaten in unserer Praxis, die auf restaurative Zahnheilkunde und Implantologie spezialisiert ist, G-CEM LinkForce (GC) und andere Zemente.

Materialeigenschaften

G-CEM LinkForce ist ein dualhärtender adhäsiver Befestigungszement für Inlays, Onlays, Kronen und Brücken aus allen Arten von Keramik, Composites und Metall sowie für vormontierte Zähne mit Metall- und Keramikstiften, Glasfaserstiften und Gussstifen. Er ist auch für das Bonding von Keramik- und Composite-Veneers, Table- Top-Präparationen sowie Kronen und Brücken auf Implantat-Abutments indiziert.

Die bewiesenermaßen hohe Verschleißfestigkeit des Zements bietet Sicherheit beim Befestigen von CAD/CAMund metallfreien Restaurationen, was für mich persönlich als regelmäßigem Anwender von modernen Restaurationsmaterialien wie Zirkonium, Lithiumdisilikat und Hybridkeramiken sehr wichtig ist.³

G-CEM LinkForce ist ein System, das aus drei Basiselementen besteht: den Bonding-Wirkstoffen G-Premio BOND und G-Multi Primer (beide von GC) sowie dem Composite-Element selbst, das im selbsthärtenden oder lichthärtenden Modus verwendet werden kann. Neben der effizienten Autopolymerisation, die besonders für das Zementieren von

opaken Restaurationen und Restaurationen mit große Schichtstärken geeignet ist, schätze ich das optimale Lichthärten des Composite-Zements, z. B. beim Zementieren von Veneers. Die Möglichkeit, den Bonding-Wirkstoff mit oder ohne Lichthärtung zu verwenden, macht das System sehr vielseitig und interessant, z. B. beim Bonding von Stiften. In diesem Fall mische ich G-Premio BOND DCA mit G-Premio BOND, um ein dualhärtendes Bonding zu erhalten.

Praktische Erfahrung

G-CEM LinkForce kann meiner Meinung nach mit folgenden Vorzügen punkten: die außerordentlich gute Fließfähigkeit des Materials in Kombination mit guter Stabilität. Das ist ein großer Vorteil für die Ränder und für das einfache Entfernen von Überschussmaterial im Anschluss an die initiale Lichtpolymerisation.

Bei Vollkeramik- und CAD/CAM-Restaurationen sind die Farbbeständigkeit und daher die Ästhetik eine wichtige Voraussetzung für den Langzeiterfolg der Restauration. Obwohl ich keine Langzeiterfahrung mit dem Produkt habe, zeigen die ersten Wiedereinbestellungen keine sichtbaren Farbabweichungen. Das Material entspricht auch den ästhetischen Anforderungen, weil es in vier unterschiedlichen Farben erhältlich ist (Transluzent, A2, Opak und Bleach), die auch als Try-in-Pasten zu haben sind. Ich sehe weitere Vorteile in der geringen Expansion des Materials, seiner guten Röntgenopazität und der Tatsache, dass es mit einer äußerst geringen oder keiner postoperativen Sensibilität einhergeht. Ein zusätzlicher Vorzug ist die Tatsache, dass die geringe Schichtstärke (3 µm nach Angaben des Herstellers) das Einsetzen der Krone nicht beeinträchtigt. Ich verwende G-CEM LinkForce als Zement für alle Indikationen, mit Ausnahme des Zementierens temporärer Restaurationen. Auch bei subgingivalen Restaurationen

und Kronen auf nicht verschraubten Implantaten vermeide ich es. In diesen Fällen greife ich auf G-CEM LinkAce oder FujiCEM 2 SL (beide von GC) zurück. Darüber hinaus arbeite ich gewöhnlich bei der Verwendung von G-CEM LinkForce mit initialer Lichtpolymerisation, um überschüssigen Zement einfach und zeitsparend zu entfernen. Beim Einsetzen von Kronen und Brücken verwende ich das Material im selbsthärtenden Modus, wenn die Lichtpolymerisation allein nicht zu verlässlichen Ergebnissen führt. Die vielen Einsatzmöglichkeiten erleichtern die Materialbewirtschaftung und die Praxisverfahren sehr, auch wenn G-CEM LinkForce im Kühlschrank aufbewahrt werden muss.

Fallstudie

Der folgende klinische Fall zeigt den Einsatz von G-CEM LinkForce beim Zementieren einer komplexen restaurativen Behandlung. Der zwanzigjährige Patient stellte sich in unserer Praxis vor, um seine funktionelle und ästhetische Zahnsituation zu verbessern. Die medizinische Anamnese, Röntgenaufnahmen und die klinische Diagnose ergaben eine Agenesie der Zähne 15, 22, 24, 25, 37, 35 und 45 (sowie aller dritten Molaren mit Ausnahme von 28), noch vorhandene Milchzähne 55, 62, 65, 75 und 85 sowie ästhetische Probleme mit einem Offenen Biss im Seitenzahnbereich (Abb. 1 und 2a-d). Das Front-Diastema erwies sich als zu schmal für zwei Implantate und als zu weit für eins. Die Probleme beim Kauen ließen sich auf einen suboptimalen Biss zurückführen. Es wurde keine Zahnbeweglichkeit festgestellt. Als sich der Patient in der Praxis vorstellte, war eine kieferorthopädische Behandlung bereits andernorts sowie in der Dentalklinik der Universität Heidelberg erfolgt.

Nach der Darlegung der verschiedenen Behandlungsoptionen entschieden wir zusammen mit dem Patienten, Zahn 62

Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForce™: Starke Adhäsion für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen

zu extrahieren, eine Vollkeramikbrücke von 21 bis 23 zu erstellen und Zahn 23 und 24 sowie die Brückenglieder 22 und 23 umzugestalten (Zirkoniumoxid-Brückengerüst und Veneer, cara Zirkondioxid transluzent und HeraCeram Zirkonia, beide von Heraeus Kulzer). Da eine weitere kieferorthopädische Behandlung nicht möglich war, wurden modifizierte Table -Tops auf den Zähnen 55, 14, 65, 36, 75, 34, 44, 85 und 46 geplant sowie Veneers auf 13, 12 und 11 (jeweils aus Lithiumdisilikat, IPS e.max press, Ivoclar Vivadent). Aufgrund von Platzproblemen sprachen wir uns gegen ein Implantat auf Platz 22 aus. Eine adhäsive Brücke zwischen 21 und 23 war vom Patienten nicht gewünscht. Ein direkter Composite-Aufbau zum Ausbalancieren des Bisses wurde auch abgelehnt. Vor der Behandlung wurde die Farbe A2 ausgewählt. Der erste

Behandlungsschritt bestand in der Herstellung eines Wax-up des Behandlungsareals (Abb. 3), das mit dem Patienten besprochen wurde. Das Wax-up-Modell wurde später dupliziert und es wurde ein Formteil (Tiefziehfolie) erstellt, das für die temporären Restaurationen verwendet werden konnte. Als nächstes wurde UDS forte (Sanofi-Aventis) als Anästhetikum eingesetzt und die Zähne wurden vorbereitet. Zur Brückenpräparation wurden die Präparationsregeln für vollkeramische Rekonstruktionen nach Prof. Edelhoff angewandt, und zwar unter Verwendung des Vollkeramik-Präparationssets des Herstellers Komet/Brasseler.⁴ Während eine angemessene Präparation für eine ausreichende Schichtdicke der Lithiumdisilikat-Restauration sorgen musste, war bei den Table -Tops zu berücksichtigen, dass das adhäsive Bonding mit dem

Zahnschmelz stärker ist als mit dem Dentin. Daher wurde eine Präparation nur in den stark strukturierten Bereichen zur Vergrößerung der adhäsiven Oberfläche des Zahnschmelzes vorgenommen. Die periphere Präparationslinie wurde juxtagingival für die Veneers und Brücken-Abutments festgelegt und supragingival für die Table -Tops – mit einer Stufenpräparation an der lingualen und vestibulären Seite (Abb. 4a-b). Für die Abdrucknahme (Doppelmischtechnik mit individuellem Löffel und Identium®/ Kettenbach) wurden Retraktionsfäden unter Anwendung der Doppelfadentechnik (Ultradent-Produkte) im Sulkus angebracht, und ein Aluminiumchloridgel wurde als blutstillendes Mittel appliziert (ViscoStat Clear, Ultradent-Produkte). Die temporären Restaurationen (siehe oben) aus Luxatemp Solar (DMG) und IPS Empress Direct Trans

















Abbildung 1: Aufbiss (OPG) mit der Ausgangssituation: Agenesie der Zähne 18, 15, 22, 24, 25, 38, 37, 35, 45 und 48, noch vorhandene Milchzähne 55, 62, 65, 75 und 85

Abbildung 2a-2f: Klinische Situation vor der Behandlung mit offenem Biss im Seitenzahnbereich und beeinträchtigter Ästhetik. Schlechte Ästhetik an der maxillaren Frontseite.

••••••

Abbildung 3: Wax-up

Abbildungen 4a und 4b: Präparationen für die Tabelle -Tops

Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForce™: Starke Adhäsion für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen





Abbildung 5: Provisorische Restauration

Abbildungen 6a & 6b: Die ausgeführten Restaurationen auf den Modellen

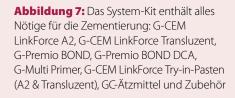




Abbildung 8: Intraorale Präparation für die Zementierung: Platzierung von OptraGate und Wedjets.

Abbildungen 9a-9f: Endaufnahmen aus derselben Behandlungssitzung















Universelle Bonding-Lösung mit G-CEM LinkForce™: Starke Adhäsion für eine Vielzahl von Materialien und Indikationen

20 (Ivoclar Vivadent) wurden mit einem temporären, Eugenol-freien Zinkoxidzement (RelyXTM Temp NE/3M Espe) ausgeführt (Abb. 5).

Dann wurden die Restaurationen im Labor angefertigt (Abb. 6a-6b). Alle Restaurationen wurden unter Verwendung der entsprechenden Try-in-Paste intraoral getestet. Mögliche Korrekturen und Anpassungen wurden an der Innenfläche der Restaurationen mithilfe eines gelben Diamantbohrers vorgenommen. Nach der Überprüfung des Bisses waren die Restaurationen noch in derselben Behandlungssitzung bereit zur Befestigung mit G-CEM LinkForce in der Farbe Transluzent. Nach Entfernung der temporären Restaurationen wurden die Zähne mit Polierpaste gereinigt. Der Patient lehnte Kofferdam wegen klaustrophobischer Gefühle und unzureichender Atmung durch die Nase ab, daher

verwendeten wir lediglich OptraGate (Ivoclar Vivadent) und Wedjets (Abb. 8). Um die Restaurationen für die Zementierung vorzubereiten, wurden sie sandgestrahlt, gereinigt und getrocknet. Dann wurde G-Multi Primer auf die adhäsiven Oberflächen der Restaurationen aufgetragen, und sie wurden getrocknet. Als nächstes wurden die Zähne unter Verwendung von GC-Ätzmittel 15 Sekunden lang leicht geätzt, mit Wasser gereinigt und sorgfältig getrocknet. Das anschließend verwendete G-Premio BOND (in diesem Fall wurde es vor dem Zementieren nicht lichtgehärtet) wurde im Verhältnis 1:1 mit G-Premio BOND DCA gemischt, dem Aktivator für das duale Härten. Die Mischung wirkt binnen 20 Sekunden nach dem Auftragen und wird dann mit maximalem Luftdruck fünf Sekunden lang getrocknet. Beim Zementieren der Veneers wurde gemäß der Gebrauchsanweisung natürlich auf den DCA-Aktivator verzichtet

und eine Lichthärtung durchgeführt. G-CEM LinkForce wurde direkt aus der Automixspritze auf die Restaurationen aufgetragen und die Restaurationen wurden an den präparierten Zähnen befestigt. Anschließend wurde zwei Sekunden lang kurz lichtgehärtet, um dem überschüssigen Zement eine gummiartige Konsistenz zu verleihen. Der überschüssige Zement wurde mit einem Miniscaler, einer Minicurette und einem Schaumstoffpellet entfernt, danach wird die finale Polymerisation durchgeführt - jeweils 30 Sekunden lang pro Seite (Bluephase 10; Ivoclar Vivadent). So wurden die Restaurationen Schritt für Schritt zementiert. Nach einer weiteren Bisskontrolle, lokaler Fluoridierung und Vereinbarung eines Kontrolltermins am nächsten Tag verließ der Patient zufrieden die Praxis (Abb. 9a-f).

G-CEM LinkForce ist für mich eine ideale Zementierungslösung, um einen hohen Haftverbund mit einem universellen Befestigungsmaterial zu erzielen. Seine vielseitige Einsetzbarkeit in Bezug auf Behandlungstechniken, Farben und Restaurationsarten ist sogar für komplexe Behandlungsfälle bewiesen, wie der klinische Fallbericht zeigt. Die initiale Lichtpolymerisation zur einfachen Entfernung von überschüssigem Zement ist einer der Vorteile des Materials, den ich mir bei jedem Gebrauch von G-CEM LinkForce für die Zementierung zunutze mache.

References

- 1. Kaufmann E.G., Coelho D.H., Colin L.: Factors influencing the retention of cemented gold castings. J. Prosthet. Dent. 11(3) 1961: 487-502
- 2. Mendelin U.: Die Retention von Kronen in Abhängigkeit von Stumpfhöhe und Befestigungszement. 2002. Zahn-Medizinische Dissertation
- 3. For manufacturer's specs, see below http://www.gceurope.com/pid/186/leaflet/de_Leaflet.pdf
- 4. Edelhoff D, Beuer F, Güth JF, Brix O: Vollkeramische Restauration Präparation und Farbnahme. ZWP 2013; 19(5): 60-64





GC Aadva[™] Lab Scan

Digitaltechnologie leicht gemacht – mit dem High-End-Laborscanner

> Beeindruckende Scangenauigkeit ... in Lichtgeschwindigkeit





Marco Ferrari

Aadva Lab Scan hohe Präzision für die perfekte **Passform**

Von **Prof. Marco Ferrari**

Computer-Aided Design und Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM) haben die tägliche Praxis der Zahnheilkunde revolutioniert, und dieser Trend wird sich in Zukunft voraussichtlich noch weiterentwickeln. Der digitale Arbeitsablauf von CAD/CAM besteht aus drei Phasen¹:

1. Scannen der betroffenen Oberflächen. Das digitale Modell kann indirekt durch das Scannen eines Modells mit einem extraoralen Scanner oder direkt durch Aufnahme der oralen Umgebung durch einen intraoralen Scanner erstellt werden. Während der intraorale Scanner den Verzicht auf herkömmliche Abdrucknahmen ermöglicht, sind die Scanmöglichkeiten begrenzter als bei einem extraoralen Scanner: Der eingeschränkte Platz in der Mundhöhle, das Vorhandensein von Flüssigkeiten und Bewegungen des Patienten können das intraorale Scannen behindern. Vor allem in Fällen, in denen das Aufnehmen größerer Bereiche nötig ist, kann die Genauigkeit leiden, wenn zahlreiche Scans abgeglichen werden müssen².

Aadva Lab Scan – hohe Präzision für die perfekte Passform

- 2. Entwerfen der Restauration auf dem rekonstruierten virtuellen Modell (CAD). Die Konstruktionssoftware wird kontinuierlich verbessert, und heute gibt es bereits Pakete für das Design verschiedener Arten von Restaurationen wie Inlays, Onlays, Kronen, Brücken und Aufbauten auf Implantaten. Das Design wird dann in einem 3D-Daten-Format gespeichert, beispielsweise dem Standardformat .stl (Standard Tessellation Language).
- 3. Automatisierte Herstellung der Restauration (CAM). Computer-Aided Manufacturing hat die Bandbreite der Materialien für indirekte Restaurationen ganz klar erweitert, weil es den Einsatz neuer hochfester Materialien wie Zirkonoxid ermöglicht³. Außerdem hat es neuen Fertigungstechniken den Weg gebahnt: Heutzutage sind subtraktive Techniken, bei denen die Restauration aus einem Block gefräst wird, am bekanntesten, es können aber auch additive Verfahren (3D-Druck) verwendet werden. Während in der Vergangenheit nur geschlossene Systeme existierten, bieten offene Systeme nun den Vorzug des Zugangs zu zahlreichen CAM-Techniken, so dass für jede Indikation das am besten passende Material und Herstellungsverfahren ausgewählt werden kann.

Die Automatisierung des Arbeitsablaufs kann viele Vorteile mit sich bringen, wie eine vorhersagbare, standardisierte und kostengünstige Produktion von Restaurationen. Aber das erfordert eine korrekte und verlässliche Leistung der Geräte in jeder der drei Phasen des Arbeitsablaufs – beginnend mit dem Scanvorgangs. Zu den Fehlern in diesem ersten Schritt kommen mögliche Fehler in den folgenden Schritten hinzu, und dies gefährdet schließlich die richtige Passform der Restauration, einem der Hauptfaktoren, an denen sich der klinische Erfolg messen lässt⁴.

In einer aktuellen Studie der Universität Mailand⁵ haben wir die Korrektheit und Präzision von sieben extraoralen Laborscannern getestet (Tabelle 1). Richtigkeit meint die Übereinstimmung zwischen dem erstellten digitalen Modell und dem echten Objekt, die systematischen Fehlern unterliegen kann. Präzision bezieht sich hingegen auf verschiedene Scans vom selben Scanner; dieses Kriterium zeigt Zufallsfehler an.

Aus beiden Werten zusammen lässt sich die Genauigkeit des Geräts ermitteln. Die Richtigkeit wurde durch den Vergleich mit einem sehr genauen Industriescanner bewertet, während die Präzision durch den Vergleich von zehn Scans aus jedem Gerät ermittelt wurde. Die Diskrepanz zum echten Modell (Korrektheit) lag bei 7,7-31,1 µm, wobei der Aadva Lab Scan die geringste Fehlerquote aufwies. Die Abweichung zwischen den verschiedenen Scans desselben Scanners betrug 4,0-19,5 µm; wiederum erzielte der Aadva Lab Scan die geringste Abweichung.

(Abbildung 1). Bei beiden Parametern schnitt der Aadva Lab Scan deutlich besser ab als 5 von 7 getesteten Laborscannern.

Tabelle 1. Getestete Scanner

Scanner	Manufacturer
Aadva Lab Scan	GC Europe, Belgium
Zfx	Zfx Evolution, Deutschland
D700	3Shape, Dänemark
DScan3	Enhanced Geometry Solutions, Italien
D640	3Shape, Dänemark
Con Sc Top	Open Technologies, Italien
Sinergia	Nobil Metal, Italien

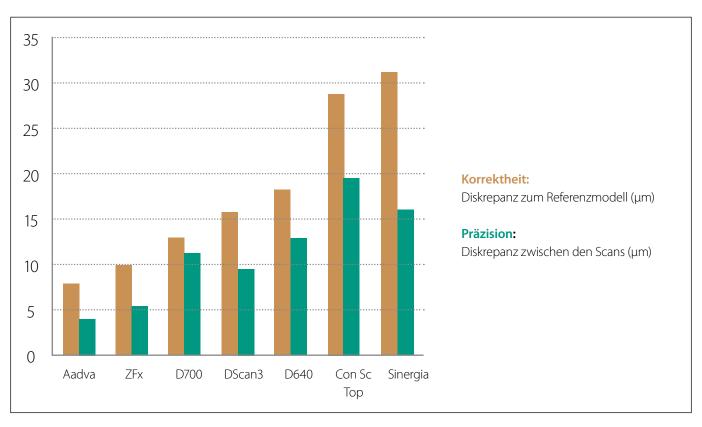
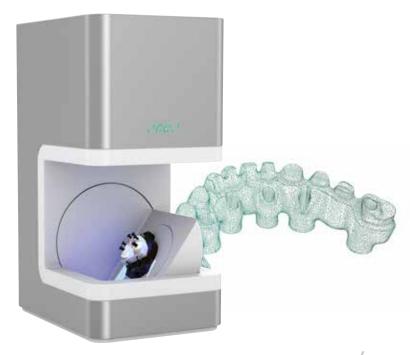


Abbildung 1: Genauigkeit der getesteten Laborscanner. Niedrigere Werte bedeuten weniger Fehler und eine höhere Genauigkeit (Nach Mandelli et al., J Prosthodont Res, 2016).

Wegen der hohen Geschwindigkeit des Aadva Lab Scan wird die Digitalisierung des Arbeitsablaufs sogar noch interessanter, nicht nur in Bezug auf die Vorhersehbarkeit, sondern auch im Hinblick auf Geschwindigkeit und Effizienz. Das System ist sehr vielseitig und kann bei zahlreichen Indikationen und Situationen eingesetzt werden. Erstens beinhaltet die Software eine breite Palette von Indikationen; zweitens kann sie mit anderen .stl-kompatiblen Systemen in Dialog treten, weil es sich um ein offenes Datei-System handelt, so dass eine Auswahl aus verschiedenen CAM-Systemen und Softwares möglich ist. Eine Besonderheit des Aadva Lab Scan ist der Einsatz patentierter Scanflags für das Scannen von Implantaten. Diese Scanflags verfügen über ein einzigartiges Punkte-Kodierungssystem, durch das die genaue Position, die Art des Implantats und der Durchmesser unmittelbar auf das virtuelle Modell übertragen werden. Weil das automatisch erfolgt, kann der Anwender keine Fehler begehen, im Gegensatz zur manuellen Auswahl, die bei herkömmlichen Scanbodys erforderlich ist. Wir hatten die Möglichkeit, diese neue Methode bei einem klinischen Fall zu testen. Dabei wurde deutlich, wie die Scanflags die schnelle Fertigung einer genau passenden Restauration auf der Basis zweier Implantate ermöglichen.



Aadva Lab Scan – hohe Präzision für die perfekte Passform



Abbildung 2a: Ausgangssituation nach dem Einsetzen der Implantate.



Abbildung 2b: Das Röntgenbild zeigt die platzierten Implantathalterungen.



Abbildung 3: Pick-Up-Abformpfosten werden intraoral auf die Implantathalterungen geschraubt. Eine Abformung mit der Doppelmischtechnik wird erstellt und Implantat-Analoge werden positioniert.



Abbildung 4: Modell mit den Scanflags, die auf jedem Laboranalog positioniert sind. Beachten Sie das gepunktete Muster, das bei jedem Scanflag individuell ist und über die Erkennung des Implantattyps und seine exakte Position entscheidet.



Abbildung 5: Scanvorgang. Wegen der Nähe der Halterungen wurde jeder Scanflag separat gescannt.

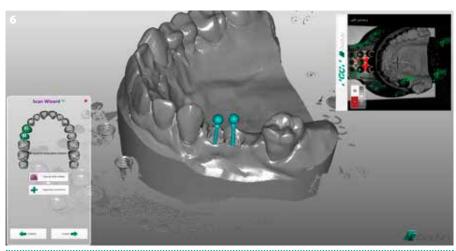


Abbildung 6: Die Software verbindet automatisch beide Scans und erkennt die Implantatart und -position.

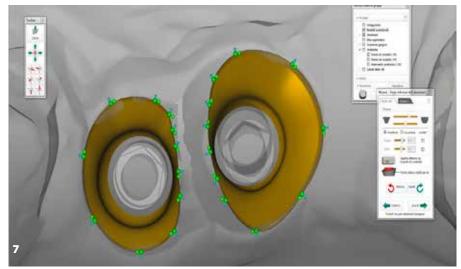


Abbildung 7: Das Modell zeigt deutlich den geringen Abstand zwischen den Halterungen.

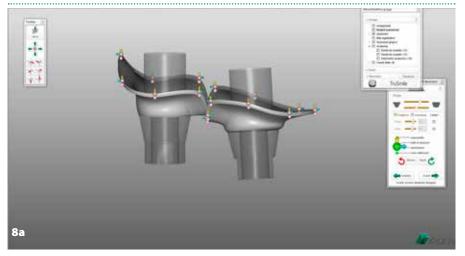


Abbildung 8a: Scanvorgang. Wegen der Nähe der Implantatpositionen wurde jeder Scanflag separat gescannt.

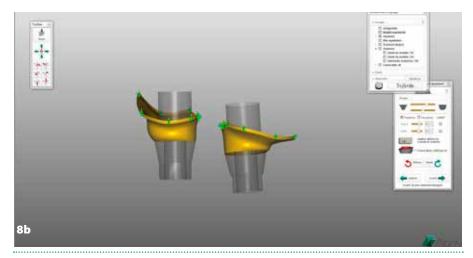
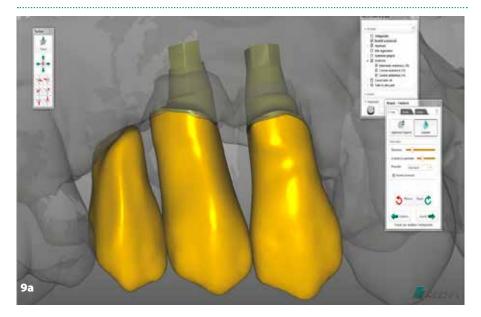


Abbildung 8b: Scanvorgang. Wegen der Nähe der Implantatpositionen wurde jeder Scanflag separat gescannt.



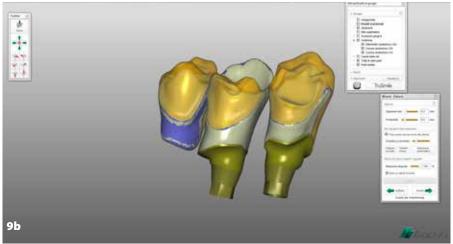


Abbildung 9a und 9b: Individuelle Abutments und verschraubte Brücken können im Implantatmodul leicht entworfen werden.

Aadva Lab Scan – hohe Präzision für die perfekte Passform



Abbildung 10: Temporäre Restauration



Abbildung 11: Das Weichteilgewebe ist durch die temporäre Restauration richtig angepasst.



Abbildung 12: Das Metallgerüst wird vor der Verblendung auf dem Arbeitsmodell positioniert.



Abbildung 13: Die endgültige Restauration mit Keramikverblendung.



Abbildung 14: Die endgültige Restauration in situ.



Abbildung 15: Röntgenbild der eingesetzten endgültigen Restauration.

Literaturhinweise

- 1. Alghazzawi, T. F. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. J. Prosthodont. Res. 60, 72–84 (2016).
- 2. Su, T. shu & Sun, J. Comparison of repeatability between intraoral digital scanner and extraoral digital scanner: An in-vitro study. J. Prosthodont. Res. 59, 236–242 (2015).
- 3. Pedroche, L. O. et al. Marginal and internal fit of zirconia copings obtained using different digital scanning methods. Braz. Oral Res. 30, 1–7 (2016).
- 4. Akın, A., Toksavul, S. & Toman, M. Clinical Marginal and Internal Adaptation of Maxillary Anterior Single All-Ceramic Crowns and 2-year Randomized Controlled Clinical Trial. J. Prosthodont. 24, 345–350 (2015).
- 5. Mandelli, F., Gherlone, E., Gastaldi, G. & Ferrari, M. Evaluation of the accuracy of extraoral laboratory scanners with a single-tooth abutment model: A 3D analysis. J. Prosthodont. Res. 2–9 (2016). doi:10.1016/j.jpor.2016.09.002

Anmerkungen



GC EUROPE N.V. • Head Office • Researchpark Haasrode-Leuven 1240 • Interleuvenlaan 33 • B-3001 Leuven Tel. +32.16.74.10.00 • Fax. +32.16.40.02.14 • info.gce@gc.dental • http://www.gceurope.com

GC BENELUX B.V.

Edisonbaan 12 NL-3439 MN Nieuwegein Tel. +31.30.630.85.00 Fax. +31.30.605.59.86 info.benelux@gc.dental http://benelux.gceurope.com

GC NORDIC AB Finnish Branch Bertel Jungin aukio 5 (6. kerros) FIN-2600 Espoo Tel. & Fax. +358.40.900.07.57 info.finland@gc.dental http://finland.gceurope.com

GC AUSTRIA GmbH

Tallak 124 A-8103 Gratwein-Strassengel Tel. +43.3124.54020 Fax. +43.3124.54020.40 info.austria@gc.dental http://austria.gceurope.com

GC UNITED KINGDOM Ltd.

Coopers Court Newport Pagnell UK-Bucks. MK16 8JS Tel. +44.1908.218.999 Fax. +44.1908.218.900 info.uk@gc.dental http://uk.gceurope.com

GC NORDIC AB

Danish Branch Harbour House Sundkrogsgade 21 DK-2100 København Tel. +45 23 26 03 82 info.denmark@gc.dental http://denmark.gceurope.com

GC AUSTRIA GmbH

Swiss Office

Bergstrasse 31c CH-8890 Flums Tel. +41.81.734.02.70 Fax. +41.81.734.02.71 info.switzerland@gc.dental http://switzerland.gceurope.com

GC FRANCE s.a.s.

8, rue Benjamin Franklin FR-94370 Sucy en Brie Tel. +33.1.49.80.37.91 Fax. +33.1.45.76.32.68 info.france@gc.dental http://france.gceurope.com

GC NORDIC AB

Box 703 96 SE-107 24 Stockholm SE-111 64 Sweden Tel: +46 8 506 361 85 info.nordic@gc.dental http://nordic.gceurope.com

GC IBÉRICA

Dental Products, S.L. Edificio Codesa 2 Playa de las Americas, 2, 1°, Of. 4 ES-28290 Las Rozas, Madrid Tel. +34.916.364.340 Fax. +34.916.364.341 comercial.spain@gc.dental http://spain.gceurope.com

GC Germany GmbH

Seifgrundstraße 2 DE-61348 Bad Homburg Tel. +49.61.72.99.59.60 Fax. +49.61.72.99.59.66.6 info.germany@gc.dental http://germany.gceurope.com

GC ITALIA S.r.l.

Via Calabria 1 IT-20098 San Giuliano Milanese (MI) Tel. +39.02.98.28.20.68 Fax. +39.02.98.28.21.00 info.italy@gc.dental http://italy.gceurope.com

GC EUROPE N.V.

East European Office Siget 19B HR-10020 Zagreb Tel. & Fax.+385.1.615.45.97 info.croatia@gc.dental http://eeo.gceurope.com

