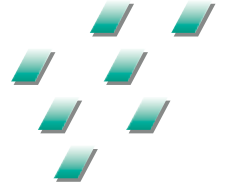


GC get connected¹⁹

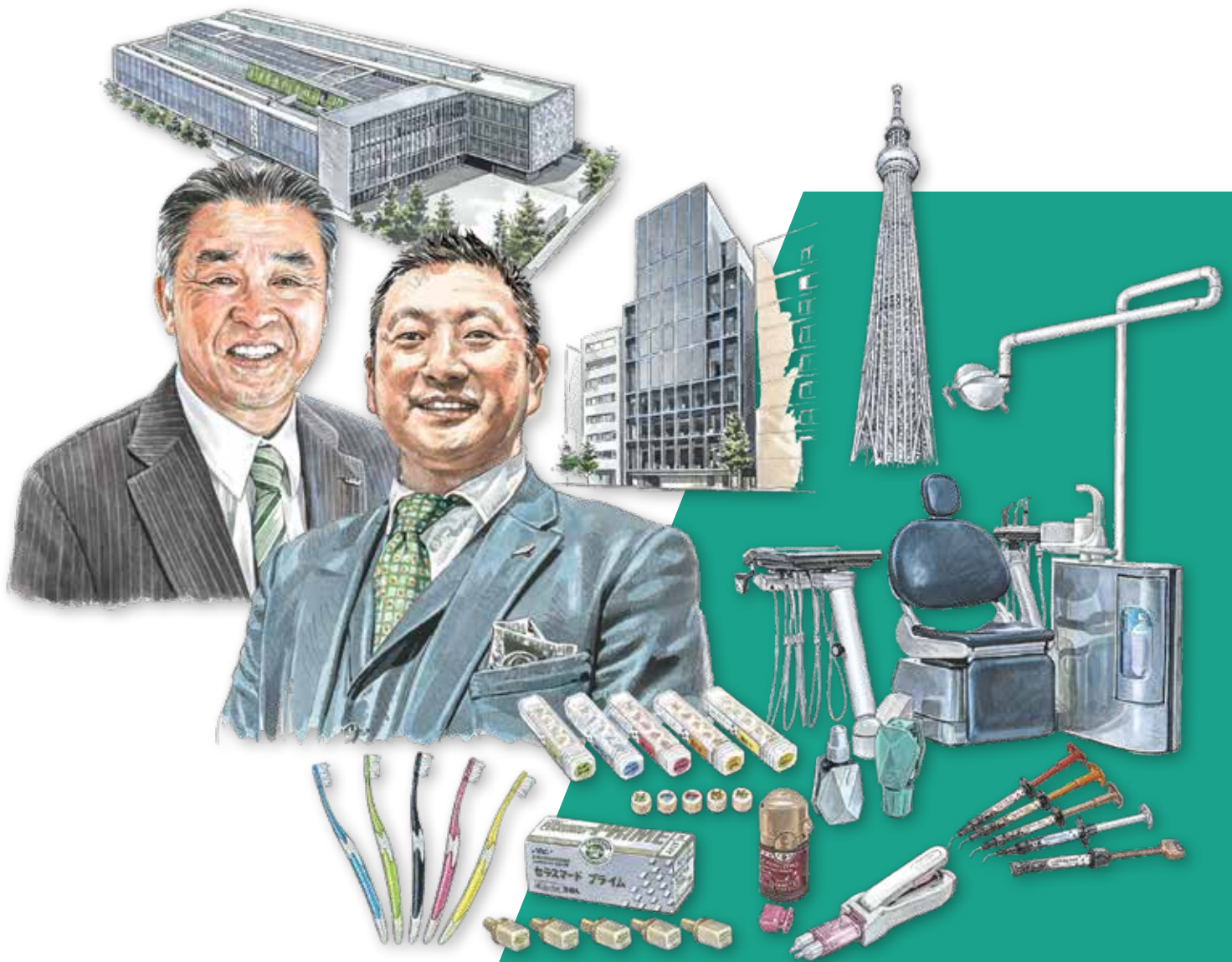
Your product and innovation update



2021



"100 Jahre Qualität in der Zahnmedizin"



GC



Since 1921
100 years of Quality in Dental

Inhalt

1. Hochästhetische Ergebnisse mit deutlicher Zeitersparnis Interview mit Michael Brüschi, Mark Bladen, Leonardo Cavallo, Carsten Fischer, Patric Freudenthal, Joaquin Garcia Arranz, Stefan Roozen und Diederik Hellingh	3
2. Maximale Ästhetik mit einer Mikroschicht! Ein neues effizientes Konzept für monolithische Werkstücke Von Patric Freudenthal, IQDENT / DTG, Schweden	8
3. CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung Von Matteo Basso, Maria Giulia Pulcini, Carlo Vitelli, Arturo Dian, Katherine Radaelli und Clotilde Austoni, Italien.	13
4. Glasfaserverstärkte Composites zum Stumpfaufbau bei minimalinvasiver Endodontie Von Dr. Kaplan Sheudzen, Russland	20
5. Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles Von Priv.Do. Dr. med. Dent. José Ignacio Zorzin, Deutschland	23
6. Eine oberflächenbefestigte, glasfaserverstärkte Brücke mit einem CAD/CAM-gefertigtem Zwischenglied Von Dr. Jasmina Bijelic-Donova (Finnland), Dr. Clara Anton Y Otero (Schweiz), Prof. Dr. Pekka K. Vallittu (Finnland) und Prof. Dr. Ivo Krejci (Schweiz).	29
7. Nicht bemalen, sondern versiegeln - Oberfläche erhalten und mit Farbe individualisieren Von MDT Frederic Reimann, Deutschland	35
8. Keramische und digitale Lösungen aus einer Hand: wo manuelle und automatisierte Techniken Hand in Hand gehen Von Ralf Dahl, Deutschland	38



Liebe Leserinnen und Leser,

herzlich willkommen zur 19. Ausgabe unseres Magazins GC get connected. Als wir im Jahr 2013 mit diesem Magazin begonnen haben, war es unsere Absicht, Ihnen als Zahnmediziner und Zahntechniker Artikel mit Mehrwert zu liefern, die von Ihren Kollegen geschrieben wurden. Wir möchten Ihre Arbeit und Ihren Erkenntnisgewinn fortlaufend unterstützen, indem wir Ihnen Informationen bieten, welche die klinischen Ergebnisse die Sie mit unseren Materialien erzielen können maximieren. Mit dieser neuen Ausgabe geben wir Ihnen erneut Einblicke in einige unserer neuesten und anwenderoptimierten Produkte, bei denen oftmals konventionelle und digitale Lösungen miteinander kombiniert werden.

Zunächst werfen wir einen Blick auf unser neuestes Mitglied der Keramikfamilie, GC Initial IQ ONE SQIN, das effiziente Micro-Layering-Konzept für monolithische Werkstücke, das maximale Ästhetik innerhalb einer Mikroschicht ermöglicht. In einem Interview mit unseren Experten und Entwicklern sowie anhand eines interessanten Artikels, der nicht nur die ästhetischen Vorteile, sondern auch die wirtschaftlichen Aspekte dieses neuartigen Konzepts beleuchtet, erfahren Sie mehr über die Hintergründe.

Ebenso im Bereich der prothetischen Zahnmedizin befassen wir uns in einem Fallbericht mit dem revolutionären neuen GC Initial LiSi Block bei der CAD/CAM-Versorgung mit Lithium-Disilikat durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Therapien.

Faserverstärkte Produkte gehören seit vielen Jahren zu unserem Portfolio und interessante Ansätze sowohl in der direkten als auch in der indirekten Technik werden in diesem Magazin behandelt.

Mit unserem Befestigungs-Composite G-CEM ONE bieten wir Ihnen eine Vereinfachung der adhäsiven universellen Befestigung für Ihre tägliche Praxis, während unser OPTIGLAZE color die perfekte Ergänzung in Ihrem Labor oder Ihrer Praxis sein kann, um Ihre Restaurationen zu individualisieren und zu veredeln.

Unser Team von Fachberatern vor Ort steht Ihnen wie gewohnt zur Verfügung, Sie zu unterstützen und freut sich darauf, mit Ihnen in Kontakt zu treten. Zu guter Letzt möchten wir Sie auf unsere Online-Plattform <https://www.gcdentalcampus.com> aufmerksam machen, auf der Sie in rund 70 Webinaren Ihr Wissen zu einer Vielzahl von Themen vertiefen können.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre dieser interessanten Artikel und hoffen, dass Sie das Maximum aus unserer Produktpalette herausholen können.

Mit freundlichen Grüßen,

André Rumpthorst

General Manager Marketing & Product Management - GC Europe NV



ZTM Michael Brusch, Düsseldorf,
Deutschland

Michael Brusch ist ausgewiesener Experte auf dem Gebiet der Vollkeramik- und Biomaterialien sowie funktioneller Versorgungen. Brusch ist weltweit als Berater und Referent tätig. Darüber hinaus hat er maßgeblich zur Entwicklung der GC Initial Keramik Produktlinien beigetragen.



Diederik Hellingh, Business Unit Manager
Prothetik, GC Europe, Leuven, Belgien



RDT Mark Bladen, Worcester,
Großbritannien

Seit 35 Jahren Meister für Keramikarbeiten und Laborbesitzer. Mark Bladen ist seit 2005 als Fachexperte für GC tätig und hat in ganz Europa eine Reihe von Kursen zur Keramik-Schichtung-, Micro-Layering-Technik sowie Mal- und Glasur-Techniken gegeben.

Hochästhetische Ergebnisse mit deutlicher Zeitersparnis

Interview mit Michael Brusch, Mark Bladen, Leonardo Cavallo, Carsten Fischer, Patric Freudenthal, Joaquin Garcia Arranz, Stefan Roozen und Diederik Hellingh

GC Initial™, das bewährte und beliebte Keramik-Komplettsystem beschleunigt mit dem neuen und hochästhetischen, malbaren Farb- und Micro-Layering-Keramiksistem „GC Initial™ IQ ONE SQIN“ den Arbeitsablauf im Labor. Anlässlich der Einführung von GC Initial™ IQ ONE SQIN haben wir ein corona-konformes (!) Interview mit ausgewiesenen Experten auf diesem Gebiet geführt.



Mit dem Farb- und Micro-Layering-Keramiksistem GC Initial ONE SQIN wird in nur zwei Bränden ein hochästhetisches Ergebnis erzielt.

Hochästhetische Ergebnisse mit deutlicher Zeitersparnis



CDT Carsten Fischer, Frankfurt am Main, Deutschland

Carsten Fischer ist Inhaber eines Fachlabors in Frankfurt am Main und international als Berater tätig und unterstreicht diese Tätigkeit durch zahlreiche Veröffentlichungen. Zu seinen Tätigkeitsschwerpunkten zählen CAD/CAM-Technologien, keramische Teleskopkronen, Presskeramik und individuelle Abutments.



ZTM Patric Freudenthal, Ystad, Schweden
Patric Freudenthal hält seit 2004 Vorlesungen zu Implantaten, CAD/CAM, Ästhetik, Vollkeramik und andere Themen. Die Gestaltung von Funktion und Ästhetik mithilfe von modernen Technologien steht im Zentrum seiner täglichen Arbeit.



ZTM Joaquin García Arranz, Madrid, Spanien
Joaquin García Arranz (Quini) hielt Vorträge auf verschiedenen nationalen und internationalen Kongressen, ist Autor des Buchs „Experience Group“ und Verfasser diverser Artikel, die in Fachzeitschriften weltweit publiziert wurden.

Warum hat GC das Konzept Initial IQ ONE SQIN entwickelt und worum handelt es sich eigentlich dabei?

Michael Brüsich: Dieses neuartige Konzept wurde entwickelt, um den aktuellen Marktanforderungen gerecht zu werden, und um eine neue, einzigartige Art des Micro-Layerings zu ermöglichen.

Diederik Hellingh: Der gesamte Herstellungsprozess wird immer stärker digitalisiert und gleichzeitig steigen die ästhetischen Erwartungen der Kunden. Die zahntechnischen Labore stehen unter dem Druck, kosteneffizient zu arbeiten und gleichzeitig eine hervorragende Qualität zu liefern. GC Initial IQ ONE SQIN ist die Antwort auf diese Erwartungshaltung. Hochästhetische Versorgung für den Front- und den Seitenzahnbereich können ohne

umständliche und zeitraubende Schichttechniken hergestellt werden. Das System basiert auf der bewährten „IQ-Philosophie“ von GC Initial und besteht aus perfekt aufeinander abgestimmten, unterschiedlichen Keramikmaterialien, die eine effiziente, ästhetische Mikro-Verblendung von monolithischen und vestibulär reduzierten Restaurationen ermöglichen. Die Verarbeitung ist schnell erledigt, trotzdem kann der Zahntechniker in seiner bevorzugten Technik arbeiten. Die neuen, feldspatbasierenden 3D-Malkeramiken GC Initial IQ Lustre Pastes ONE (Weiterentwicklung der GC Initial Lustre Pastes), verleihen monolithischen Restaurationen die gewünschte Farbtiefenwirkung mit natürlicher Transluzenz und Glanz. Dank der optimal eingestellten Fluoreszenz kann das Fluoreszenzniveau monolithischer Restaurationen gezielt angepasst werden.



Die neuen GC Initial Lustre Pastes ONE mit natürlicher Fluoreszenz.

Für vestibulär reduzierte monolitische Gerüste werden GC Initial IQ Lustre Pastes ONE als Farb- und Individualisierungsschicht verwendet und stellen einen perfekten Connector-Brand vor dem Auftragen der SQIN-Keramikmassen sicher. Die SQIN-Keramikmassen lassen sich leicht in einer Schichtstärke von ca. 0,1-0,6 mm über die bemalte und gebrannte Oberfläche aus GC Initial IQ Lustre Pastes ONE auftragen. Dank der ausgefeilten feldspatbasierten Keramikmischung entsteht ein naturgetreuer 3D-Effekt, der konventionell geschichteten Restaurationen in nichts nachsteht. Aufgrund ihrer einzigartigen Verarbeitungs- und Modelliereigenschaften ist es besonders leicht mit den ONE SQIN-Keramikmassen eine individuelle Oberflächentextur zu erzeugen. Durch die selbstglasierenden Eigenschaften lässt sich das Finishing auf ein Minimum reduzieren.

Das Produktportfolio von GC Initial besteht bereits aus einem umfassenden Angebot. Warum sollten die Labore dennoch ein Interesse daran haben, das GC Initial IQ ONE SQIN Konzept im Labor einzusetzen?

Carsten Fischer: Bedingt durch deutliche Fortschritte bei monolithischen Gerüstmaterialien hat sich der Indikationsbereich dieser Materialien durch das Micro-Layering erweitert: Das Micro-Layering wird nun auch im Frontzahnbereich zur ästhetischen Gestaltung eingesetzt und ist aus dem digitalen Herstellungsprozess nicht mehr wegzudenken. Ein System wie GC Initial IQ ONE SQIN ist notwendiger denn je, um allen Anforderungen der modernen Dentaltechnik, die heutzutage an ein Dentallabor gestellt werden, gerecht zu werden.

Mark Bladen: Ganz genau. Das GC Initial IQ ONE SQIN-Konzept erfüllt die



Anforderungen für das Micro-Layering von Zirkonoxid und Lithium-Disilikat-Gerüsten und zeigt Ergebnisse auf einem ganz anderen Niveau.

Joaquin Garcia Arranz: Die neuen GC Initial IQ Lustre Pastes ONE bieten die Fluoreszenz, die bei monolithischen Gerüsten aus Zirkonoxid und Lithium-Disilikat benötigt wird. Durch das Zusammenspiel mit der ONE SQIN-Keramikmasse, können Sie erstaunliche Ergebnisse erzielen.

Mark Bladen: Darüber hinaus wird Ihre Arbeit einfacher und vorhersehbarer.

Und was ist, wenn Sie GC Initial bisher nicht verwendet haben? Können Sie trotzdem in das neue Konzept einsteigen?

Mark Bladen: Meiner Meinung nach dürften alle Keramiker ein Interesse am GC Initial IQ ONE SQIN-System haben, da der finanzielle Druck die Labore

Mit dem ONE SQIN-Konzept hat eine neue Ära der Keramikschichtung begonnen.

weiter zwingt, effizienter zu arbeiten – schneller und den immer höher werdenden ästhetischen Ansprüchen gerecht zu werden. Ich weiß von vielen Laboren, die großes Interesse hätten, das System auszuprobieren.

Carsten Fischer: Jeder kann davon profitieren! Sicherlich ist es auch für junge Zahntechniker interessant, ohne großen Aufwand und ohne zahlreiche Kurse besuchen zu müssen, vorhersagbare ästhetische Ergebnisse zu erzielen. Aber auch erfahrene Zahntechniker dürften die ultrafeine Keramikmasse, die gute Fluoreszenz, die ausgezeichneten lichtoptischen Eigenschaften und die moderne Technik zu schätzen wissen. Das System ist für jedes Labor geeignet, das mit einem Micro-Layering- und malbaren Farb-Keramiksystem arbeiten möchte.

Diederik Hellingh: Sie müssen nicht mit den Initial-Keramiken vertraut sein, um die einfache und vorhersehbare

Hochästhetische Ergebnisse mit deutlicher Zeitersparnis



ZTM Stefan Roozen, Zell am See, Österreich
Stefan Roozens Tätigkeitsschwerpunkte sind komplexe prothetische Rekonstruktionen (zahn- und implantatgetragen) sowie anspruchsvolle Versorgungen im ästhetischen und funktionellen Bereich. Er ist Autor zahlreicher internationaler Publikationen, Referent an der österreichischen Meisterschule und hält Vorträge bei internationalen Kursen und Kongressen.



ZTM Leonardo Cavallo, Sizilien, Italien
Leonardo Cavallos Labor ist in Messina auf Sizilien, wo er sich insbesondere der ästhetischen Zahnheilkunde und implantatgetragenen Restaurationen widmet. Sein Anliegen ist, die natürliche Schönheit von natürlichen Zähne exakt nachzubilden.

Technik zu erlernen. Das System erinnert mich manchmal an die „Malen nach Zahlen“-Bilder, die die meisten von uns wahrscheinlich noch aus der Kindheit kennen: „Gestalte auf Anhieb ein schönes Motiv“. Mit GC Initial IQ ONE SQIN ist es genauso.

Weshalb ist die Synergie zwischen den GC Initial IQ Lustres Pastes ONE, den SQIN- Keramiken und den GC Initial Spectrum Stains bei diesem Konzept so einzigartig?

Joaquin Garcia Arranz: Es ist ein umfassendes Konzept, das zum aktuellen Trend der monolithischen Restaurationen passt.

Carsten Fischer: Das Konzept ist gut aufeinander abgestimmt, die Kombination der Elemente sorgt für äußerst ästhetische Ergebnisse. Und das ohne großen Aufwand!

Michael Brüsich: Die einzelnen Komponenten sind einfach optimal aufeinander abgestimmt. Es gibt derzeit kein vergleichbares oder besseres Material auf dem Markt, das ähnlich herausragende Eigenschaften besitzt.

GC entwickelt seine Produkte immer mit Blick auf die Bedürfnisse der Anwender. Wie ist das mit GC Initial IQ ONE SQIN? Worin besteht hier der Mehrwert?

Leonardo Cavallo: Da die Keramik eine hochkompakte und dichte Masse ist, lässt sie sich leichter handhaben und verarbeiten.

Das Material schrumpft beim Brennen nicht so stark, das verkürzt die Arbeitszeit. Es verleiht monolithischen Restaurationen aus Zirkonoxid und Lithium-Disilikat die Fluoreszenz, die für die Nachbildung natürlicher Zähne erforderlich ist.

Carsten Fischer: Bei Anwendung des IQ ONE SQIN-Konzepts ist die Farbtreue und Farbwiedergabe der V-Shades absolut vorhersehbar. Wenn Sie die Farben auf die Oberfläche auftragen, können Sie sehen, ob sie passen – Sie wissen direkt, wie das Ergebnis aussehen wird. Die Farben sind sehr warm, und mit dem richtigen Brand wird ein äußerst homogenes Ergebnis erzielt.



Die Oberflächentextur lässt sich mit GC Initial IQ ONE SQIN leicht anpassen.



Mark Bladen: Ich arbeite auch sehr gerne mit der speziellen Modellierflüssigkeit. Damit lässt sich die Formgebung in hohem Maß kontrollieren und die natürliche Charakterisierung der Oberfläche bleibt auch nach dem Brand auf der besonders dichten, hochwertigen Keramikoberfläche erhalten, die darüber hinaus selbstglasierend ist.

Stefan Roozen: Die Arbeitsabläufe sind wesentlich schneller und einfacher geworden. Durch die geringe Schrumpfung und den Glanzeffekt nach dem Brennen sind kaum Korrekturen erforderlich.

Carsten Fischer: Im Vergleich mit anderen Systemen ist es aus materialwissenschaftlicher Sicht das modernste Konzept auf dem Markt. Sie müssen

keine neue Technik erlernen (wie bei anderen, auf dem Markt erhältlichen Produkten), sondern können mit dem SQIN-Pulver weiterhin Ihre bewährte Keramikschichttechnik verwenden.

Patric Freudenthal: Mir gefällt, dass sich die Oberflächentextur so einfach anpassen lässt. Das gilt besonders für Einzelkronen; hier geht die Verarbeitung viel schneller und lässt sich leichter steuern.

Michael Brüsich: Ein besonders interessanter Aspekt bei großen Brückenkonstruktionen ist, dass sich dieses Maß an Ästhetik mit einer minimalen Schichtstärke erreichen lässt.

Welche drei Gründe würden Sie nennen, um Ihre Zahntechnikerkollegen davon zu überzeugen, das neue GC Initial IQ ONE SQIN-Konzept auszuprobieren?

Joaquin Garcia Arranz: Erstens: Es ist schneller. Zweitens: Es ist einfacher. Und drittens: Es ist stabiler.

Patric Freudenthal: Ich würde sagen „weniger ist mehr“; mit weniger Produkteinsatz lässt sich in etwa das gleiche Ergebnis erzielen. Darüber hinaus ist es ein einfach anzuwendendes und sehr logisches System.

Mark Bladen: Das sehe ich auch so! Das System ist einfach anzuwenden und leicht zu verstehen und das kompakte Set enthält alles, was notwendig ist, um sämtliche Farbtöne und sämtliche Merkmale an jedem beliebigen Zahn nachzubilden. Die Ergebnisse sind besser als bei jedem anderen System auf dem Markt.

Carsten Fischer: Zunächst: Zeitersparnis! Dann die Zuverlässigkeit der Ergebnisse, auch in Bezug auf Farbe, Wärme, Lichtdynamik und Ästhetik. Und nicht zuletzt die funktionalen Eigenschaften: Es entstehen homogene Oberflächen, die deutlich antagonistenfrendlicher sind. Meiner Meinung nach kann derzeit kein anderer Hersteller auf dem Markt diese Oberflächenqualität bieten. Eine perfekte Entwicklung von ZTM Michael Brüsich und dem Team von GC Europe NV und Klema Dentalprodukte GmbH. TOP!



Ein System für eine Vielzahl von Indikationen.



Patric Freudenthal schloss 1989 sein Studium der Zahntechnik an der Universität Malmö (Schweden) ab. Zuvor hatte er von 1984 bis 1986 als Zahnarztgehilfe gearbeitet. Nach seinem Abschluss war er 10 Jahre lang als Zahntechniker tätig, bevor er gemeinsam mit Björn Stoltz sein eigenes Labor IQDENT gründete. IQDENT arbeitete seit Beginn in den Bereichen Implantologie, CAD/CAM und ästhetischen Restaurationen mit einem Schwerpunkt auf bioinerten Materialien. Seit 2004 hält Patric Freudenthal Vorlesungen zu Implantaten, CAD/CAM, Ästhetik, Vollkeramik und anderen Themen. Die Gestaltung von Funktion und Ästhetik mithilfe von modernen Technologien steht im Zentrum seiner täglichen Arbeit. Patric Freudenthal ist Mitglied (zeitgleich Vorstandsmitglied) der Dental **Technicians Guild**.



Maximale Ästhetik mit einer Mikroschicht!

Ein neues effizientes Konzept für monolithische Werkstücke

von Patric Freudenthal, IQDENT / DTG, Schweden

Zu Beginn unterschied sich die Arbeit mit vollkeramischen Restaurationen aus Zirkondioxid (ZrO_2 , oft als Zirkon bezeichnet) kaum von der Arbeit mit VMK, allein das Gerüstmaterial war anders. Dann allerdings hielten mit CAD (Computer-Aided Design) digitale Arbeitsmethoden ihren Einzug in die Dentallabore und wir konnten Einsparungen im Produktionsprozess vornehmen (Abb. 1).

Das war für den Erfolg der Technik wichtig, denn die Gerüste waren teuer und nicht immer die besten. Genauere Details sind in meinem früheren Artikel über Zirkon als zuverlässiges Material aufgeführt (Zirkonoxid: Ästhetisch, fest und zuverlässig – Erstveröffentlichung in GC get connected 14 aus dem Jahr 2019).

Schritt	Zeit bei VMK	Zeit bei Zirkon
Modell	20	20
Spacer	3	6
Anbringen der Gusskanäle	2	0
Einbetten	2	0
Vorbereitung der Legierung	5	0
Entfernung der Gusskanäle	3	0
Anpassungen	5	0
Politur	4	3
Ränder	5	5
Wax-up	15	0
Einbettmasse	3	0
Ausbrennen	4	0
Ausbetten, Sandstrahlen usw.	6	0
Anprobe	3	1
Keramik	40	40
Gesamtzeit	120	75

Abb. 1: Vergleich der Fertigungszeit einer herkömmlichen VMK-Krone und einer Zirkonkrone der ersten Generation.

Nachdem sich CAD/CAM in den Laboren etabliert hatte, begann die neue Zeit der Keramikmaterialien, die für ein ästhetisches und natürliches Aussehen der Restaurationen sorgten. Bevor Zirkon aufkam, wurden Titan-Keramiken verwendet. Damit wurden zwar keine guten Ergebnisse erzielt, doch es war damals die einzige verfügbare Option. Die Dentalbranche wurde auf den großen Markt für neue Keramiken aufmerksam, die auf die Vollkeramiklösungen geschichtet werden konnten (Zirkon – Aluminium). So kam es zum zweiten Mal zu besseren Ergebnissen und zu weiteren Einsparungen bei Vollkeramik-Restaurationen in den Dentallaboren.

Als dann die Vollkeramik-Werkstücke (Zirkon) vollständig in den Laboren gefertigt werden konnten, also sowohl das Designen als auch das Schleifen, war der Weg frei für ein neues Produktportfolio.

Es dauerte nicht lang, bis semimonolithische und vollmonolithische Kronen in unserem Labor eingeführt und gestaltet wurden. Bei diesem Produkttyp war eine neue Vorgehensweise erforderlich, die die Mal- und Schicht-techniken umfasste.

Es vergingen einige Jahre und unzählige Experimente.

Als Nutzer der Keramikprodukte von GC fanden wir mit der zuverlässigen Keramikserie GC Initial™ bzw. der Kombination aus GC Initial Lustre Pastes NF und GC Initial Zr-FS sofort eine gute Möglichkeit, (Abb. 2) monolithische Kronen mithilfe einer Keramikmaltechnik und semimonolithische Kronen (für Mikroschichtung) herzustellen.

Dabei stellten wir einiges fest:

- Wir sparten Zeit ein und hatten dadurch mehr Gewinn.
- Form und Größe waren bereits definiert (CAD-Design).
- Es mussten weniger unterschiedliche Materialien verwendet werden.
- Wir konnten weiterhin unser Ziel verfolgen, ästhetische Ergebnisse zu erzielen.

Dieses Verfahren und diese Materialauswahl wurden zu unserer Standardvorgehensweise bei allen Vollkeramiklösungen, sowohl mit Zirkon als auch mit GC Initial LiSi Press (Lithium-Disilikat-Presskeramik). Durch diesen standardisierten Ablauf wurde unsere Arbeit effizienter und kontrollierter. Die Erfolge zeigten sich in Form des

positiven Feedbacks unserer Kunden, an unserem Umsatz und Gewinn und an der Laborarbeitszeit – alles wurde besser.

Als Unternehmer haben wir bei gleichbleibend hohen Ansprüchen an die Qualität auch immer unsere Kosten, die Fertigungszeit und die Auswirkungen auf unseren Gewinn im Blick.

Doch wir waren immer noch nicht zufrieden. Während meiner gesamten beruflichen Laufbahn habe ich stets nach Wegen gesucht, um meine aktuellen Verfahren weiter zu verbessern. Mein Geschäftspartner und ich haben im Laufe der Jahre einige gute (und auch manche schlechte) Entscheidungen getroffen.

So sind wir zu dem geworden, was wir heute sind. Unser Dentallabor IQDENT arbeitet mittlerweile zu 98 % digital. Bei unseren Produkten handelt es sich zu 90 % um Vollkeramik. Zu unseren Standardprodukten zählen monolithische und mikrogeschichtete Kronen, Brücken und Implantatversorgungen. Seit kurzem fertigen wir auch digital Prothesen, Teilprothesen und Schienen. Wenn wir gebeten werden, traditionelle VMK-Produkte anzufertigen, kümmern wir uns um das Design, vergeben die Fertigung (Fräsen oder Metallsintern) aber extern.

Diese Art des Denkens und des Geschäftsbetriebs führt dazu, dass wir mit den vorhandenen Lösungen experimentieren. So haben wir die GC Initial Lustre Pastes NF mit einer geringen Menge GC Initial Spectrum Stains und GC Initial Zr-FS kombiniert, um die Mikroschichtung noch effektiver zu gestalten, ohne Kompromisse bei der Ästhetik eingehen zu müssen.

Gleichzeitig hat GC neuartige Keramiklösungen erforscht, die zu einem neuen Konzept geführt haben. Dieses Konzept



Abb. 2: Fallbeispiel mit einer Grundschrift aus GC Initial Lustre Pastes NF, bedeckt mit GC Initial Zr-FS „CL-F“, dann individualisiert mit den GC Initial Spectrum Stains und zum Abschluss bearbeitet mit GC Initial Zr-FS (Enamel und CT).

Maximale Ästhetik mit einer Mikroschicht!

passt zur Philosophie von GC Initial IQ: „Intelligent Quintessence – mit weniger mehr erreichen.“ und wurde als „das GC Initial IQ ONE SQIN-Konzept“ auf den Markt gebracht.

Dabei geht es um Verbesserungen des Materials auf Grundlage den neuen GC Initial Lustre Pastes mit einer höheren Fluoreszenz (GC Initial IQ Lustre Pastes ONE – LP ONE) und einer neuen Pulver-technologie für die Micro-Layering-Technik (GC Initial IQ ONE SQIN), die jeweils mit den GC Initial Spectrum Stains (SPS) kompatibel sind. Bei den Praxistests, die wir in unserem Labor durchgeführt haben, sind uns bereits die Möglichkeiten und das Potenzial dieses Konzepts aufgefallen. Jetzt, mehrere Monate nach Beginn der Erprobungsphase, steht uns ein solides System für Vollkeramik-Arbeiten zur Verfügung:

- noch mehr Zeitersparnis,
- zuverlässige Ergebnisse,
- hochwertige Erzeugnisse.

Vergleicht man unsere „alte“ Vorgehensweise unter Verwendung von GC Initial Lustre Paste NF und GC Initial Zr-FS mit dem neuen Konzept GC Initial IQ ONE SQIN, zeigt sich, dass der Ablauf im Wesentlichen der gleiche bleibt, doch wir können auf einige Schritte und Brandzyklen verzichten (Abb. 3).

Das Konzept GC Initial IQ ONE SQIN in unserem Labor

Einzelschritte Präparation:

- Digitales Design mit einem vestibulären Cut-back um 0,2-0,4 mm (Abb. 4).
- Wachs fräsen (oder drucken), falls LiSi Press genutzt wird, oder Zirkon fräsen.
- Die gewünschte Grundfarbe pressen oder sintern.
- Das Gerüst für die Keramikschiichtung wie gewohnt vorbereiten.
- Das Gerüst vorsichtig mit 2,0 bar sandstrahlen (reines Al_2O_3).

Schritt	Zeit für GC Initial Lustre Pastes + GC Initial Zr-FS	Zeit für GC Initial Lustre Pastes ONE + IQ ONE SQIN
Verarbeitung	10	10
Gedrucktes Modell	0	0
Randpräparation	15	15
CAD/CAM	1	1
Ausschneiden aus Rohlingen	10	10
Vorbereitung der Abformung	5	5
Färbemittel (ungesintert)	5	5
Initial Lustre Pastes (gesintert)	25	15
Keramikschiichtung	0	0
Finieren & Polieren	10	10
Gesamtzeit	71	61

Abb. 3: Die linke Spalte zeigt die „alte“ Vorgehensweise, die rechte die Nutzung des Konzepts GC Initial IQ ONE SQIN. Bei jeder Einheit werden zehn Minuten eingespart.

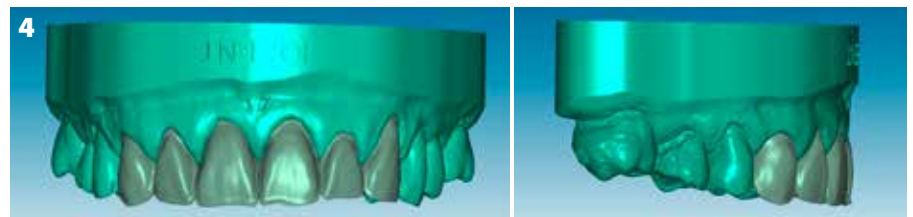


Abb. 4: Digitales Design mit einem vestibulären Cut-back um 0,2-0,4 mm.



Einzelschritte Auftragen der Keramik:

- Die gebrauchsfertigen, neuen LP ONE auf dem gesamten Gerüst/ Abformung auftragen. Bei Bedarf SPS für Details verwenden.
- Der Brand erfolgt im Vakuum nach Anleitung. Die neuen LP ONE bieten Farbe und Fluoreszenz und dienen als Verbindungsschicht (Abb. 5).



Abb. 5: Das Lithium-Disilikat-Gerüst (GC Initial LiSi Press LT), individualisiert mit GC Initial IQ Lustre Pastes ONE.

- Wenn Farbe und Charakterisierung passen, wird die neue Keramik GC Initial IQ ONE SQIN aufgetragen. Es ist wichtig, das dazugehörige „Form & Texture“ Liquid zu verwenden und auf die korrekte Trocknungszeit zu

achten. Bei einer dickeren Keramikschicht ist eine längere Trocknungszeit erforderlich. Für den Glasurbrand nutzen wir das Dentinprogramm, aber mit einer Temperatur von 710°C (dies kann

sich von Ofen zu Ofen unterscheiden). Trotz einer deutlich geringeren Bearbeitungszeit sehen die fertigen Restaurationen sehr schön und lebensecht aus (Abb. 6).



Abb. 6: Fertige Vollkeramik-Restaurationen mit GC Initial IQ ONE SQIN. Vestibuläre und laterale Ansicht.

Verschiedene klinische Fälle mit Zirkon: Einzelschritte

Neben der Nutzung auf Lithium-Disilikat-Gerüsten kann GC Initial IQ ONE SQIN auch für die Micro-Layering-Technik bei Zirkongerüsten verwendet werden, wie an den folgenden Fällen zu sehen ist. LP ONE wiederum sind ideal für die Charakterisierung des Gerüsts und als Verbindungsschicht für die SQIN-Keramiken.

Vor der digitalen vestibulären Reduktion (Abb. 7) wurde ein digitales Wax-up angefertigt und vom Zahnarzt einprobiert. Wenn Änderungen erforderlich sind, fertigt der Zahnarzt neue Scans an und sendet die Daten an das Labor bevor das endgültige Design gefräst wird.

Nach dem Einpassen der gefrästen Werkstücke auf dem Modell werden diese vorsichtig sandgestrahlt (2 bar). Nach einem ersten Charakterisierungsbrand mit LP ONE und SPS wird mit GC Initial IQ ONE SQIN das Micro-Layering vorgenommen (Abb. 8). Zur Befestigung der Zirkon-Restaurationen auf den Brennträgern im Ofen nutzen wir GC Initial Firing Foam.



Abb. 7: Der digitale Cut-back beträgt nur 0,3 mm.



Abb. 8: Die Zirkon-Restaurationen werden mit LP ONE und SPS charakterisiert und mit GC Initial IQ ONE SQIN beschichtet.

Maximale Ästhetik mit einer Mikroschicht!

Nach dem Einpassen sowie der Gestaltung von Oberfläche und Textur brennen wir die Restauration bei ca. 720°C oder polieren sie (Abb. 9).

Ein weiterer großer Vorteil des Konzepts ist die Wiederholbarkeit und Vorhersagbarkeit für alle Arten von Vollkeramik-Restaurationen (Abb. 10), wie an den folgenden Fällen mit der Nachbildung von Zahnfleisch zu sehen ist. Selbst bei Restaurationen mit Nachbildung von Zahnfleisch lässt sich dieselbe einfache Methode anwenden: designen, fräsen, sintern, Charakterisierung mit GC Initial IQ LP ONE, Micro-Layering und Textur mit GC Initial IQ ONE SQIN.

Normalerweise nutzen wir keine Infiltrationslösungen, um den gingivalen Teil des Zirkons einzufärben. Wir beginnen mit einem zahnfarbenen Gerüst (Abb. 11) und schichten dann die zahnfleischfarbene Keramik darüber (Abb. 12). Dabei kommt dasselbe Verfahren zum Einsatz wie zuvor erläutert: vorsichtiges Sandstrahlen des Gerüsts, eine erste Schicht mit GC Initial Lustre Pastes NF Gum-Shades (mit GC Initial Spectrum Stains). Die genaue Morphologie des Zahnfleischs wird mit den GC Initial IQ ONE SQIN Gum-Farben erzeugt (Abb. 13). Für uns bei IQDENT ist dies nur eines unserer Werkzeuge, wenn es um Keramikrestaurationen geht, denn wir nutzen das gesamte System von GC Initial. So kommen insbesondere bei komplexen Fällen, in denen mehr Details, Tiefe und Transluzenz im Inzisalbereich erforderlich sind, GC Initial Zr-FS oder GC Initial LiSi zum Einsatz. In allen Standardfällen (auch wenn einige durchaus komplex sind) nutzen wir das Konzept GC Initial IQ ONE SQIN, und zwar sowohl für Einzelkronen als auch für Implantatversorgungen oder Brücken auf Zirkon oder mit GC Initial LiSi Press. Kurz gesagt: Es ist ein äußerst vielseitiges System.



Abb. 9 a-b: Fertige Restaurationen nach der Glasur. **a)** Am Modell; **b)** Im Mund.



Abb. 10: Zirkon im Grünzustand vor dem Sintern. Dank der Digitalisierung lassen sich alle Fälle abbilden.



Abb. 12: Gingivale Schichtung auf dem Zirkongerüst.

Abb. 11: Eine 8-gliedrige Restauration mit Zahnfleischnachbildung.



Abb. 13: Fertige Restauration nach dem Brand. Der Glanzeffekt der SQIN-Keramik ist deutlich zu erkennen.





Matteo Basso DDS, PhD, MSc
Leiter des Centre of Minimally Invasive,
Aesthetic and Digital Oral Rehabilitation
(CROMED), Orthopädisches Institut IRCCS
Galeazzi, Zahnklinik, Universität Mailand,
Italien.



Maria Giulia Pulcini DDS
Centre of Minimally Invasive, Aesthetic and
Digital Oral Rehabilitation (CROMED),
Orthopädisches Institut IRCCS Galeazzi,
Zahnklinik, Universität Mailand, Italien.



Carlo Vitelli Student der Zahnmedizin
Centre of Minimally Invasive, Aesthetic and
Digital Oral Rehabilitation (CROMED),
Orthopädisches Institut IRCCS Galeazzi,
Zahnklinik, Universität Mailand, Italien.



Arturo Dian DDS
Centre of Minimally Invasive, Aesthetic and
Digital Oral Rehabilitation (CROMED),
Orthopädisches Institut IRCCS Galeazzi,
Zahnklinik, Universität Mailand, Italien.

CAD/CAM Einzelzahn- Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung

Von Matteo Basso, Maria Giulia Pulcini,
Carlo Vitelli, Arturo Dian, Katherine Radaelli
und Clotilde Austoni, Italien.

Die restaurative Behandlung stark kariöser, nicht vitaler Zähne erfordert häufig einen interdisziplinären Ansatz. Dabei haben meist die Ästhetik und die Gesamtsituation einen Einfluss auf die Auswahl der Verfahren und Materialien. Hier wird der Fall einer 45-jährigen Frau mit einem unvollständig behandelten, schmerzenden oberen Prämolaren vorgestellt. Aufgrund des ästhetischen Anspruchs und der funktionalen Notwendigkeit hat sich der Behandler für eine chirurgische und prothetische Versorgung entschieden, wobei ein monolithischer Lithium-Disilikat-CAD/CAM-Block als ideales Material für die endgültige Restauration gewählt wurde.



Katherine Radaelli DDS, Master-Studentin
Centre of Minimally Invasive, Aesthetic and
Digital Oral Rehabilitation (CROMED),
Orthopädisches Institut IRCCS Galeazzi,
Zahnklinik, Universität Mailand, Italien.



Clotilde Austoni DDS, MSc Leiterin des
Centre of Dental Traumatology and
Rehabilitation (COIR), Orthopädisches
Institut IRCCS Galeazzi, Zahnklinik,
Universität Mailand, Italien.

CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung

Einführung

Ein hohes Kariesaufkommen erfordert während der Behandlung häufig einen interdisziplinären Ansatz. Die Auswahl der Verfahren und Materialien, sowie die allgemeine Prognose für den Zahn haben Einfluss auf die gesamte Funktion, Kaubelastung und Ästhetik. Die Faktoren, die in diesem Fall berücksichtigt werden mussten, waren insbesondere die Position und Größe der Kavität, die Notwendigkeit einer endodontischen Behandlung und die Größe der endgültigen Restauration. Für die Planung einer prothetischen Versorgung, waren für die Behandler die folgenden Faktoren relevant: Die Notwendigkeit eines Wurzelstifts, die Position des Knochenkamms in Bezug auf die Kavitätenränder, die Länge der

Wurzel, der Zustand der Nachbarzähne, die allgemeine Mundhygiene und die Einhaltung der Behandlungsvorgaben durch die Patientin sowie, als besonders wichtiger Aspekt, das Kosten-Nutzen-Verhältnis, welches sie der Patientin darlegen mussten.

Wenn der Behandlungsplan für einen Prämolaren verschiedene und komplexe Verfahren wie endodontische Behandlungen, Stifte oder umfangreiche Restaurationen umfasst, entscheidet sich der Zahnarzt meist für eine implantatgetragene prothetische Versorgung. Die Kosten für die ebenfalls mögliche konservative Behandlung wären wahrscheinlich ähnlich, doch die allgemeine Prognose für eine getragene

ne Prothese ist, nach Ansicht der meisten Fachleute und laut mancher Fachliteratur¹, schlechter als für eine Krone auf einem Implantat. Tatsächlich hängt die Prognose für verschiedene Versorgungen von vielen Faktoren ab, insbesondere von den Fähigkeiten des behandelten Zahnarztes, aber auch vom verwendeten Material.

Betrachtet man die gesamte Behandlungsdauer in Monaten, wird für die Versorgung eines natürlichen Zahns in der Regel weniger Zeit benötigt, und die konservative Behandlung ist, wenn möglich, immer die beste Wahl. In diesem Fall kann die Auswahl des geeigneten Restaurationsmaterials entscheidend sein.

Klinischer Fall

Eine 45-jährige Patientin, die über starke Schmerzen im zweiten Quadranten klagte, wurde in der Zahnklinik des Orthopädischen Instituts IRCCS Galeazzi (Istituto Ortopedico Galeazzi, Mailand, Italien) vorgestellt. Aus dem Anamnesebogen war zu entnehmen, dass sie bei guter Gesundheit und Nichtraucherin ist und unter keinen chronischen Krankheiten leidet. Während der Untersuchung zeigten sich keine mukosalen Läsionen, die Mundhygiene war optimal, doch es waren zahlreiche unterschiedliche Restaurationen und eine offenbar provisorische Restauration an Zahn 25 vorhanden.

Durch den Kältetest konnte der Zahn nicht stimuliert werden; auf dem Röntgenbild zeigte sich eine nicht abgeschlossene endodontische Behandlung (Abb. 1-2). Obwohl der Zahn über eine ausreichend lange Wurzel für

eine Restauration zu verfügen schien, ließ die apikale Position der Kariesläsion und die Nähe des interdentalen Knochenkamms unter Berücksichtigung der biologischen Breite² eine angemessene Behandlung mit einer



Abb. 1: Ausgangssituation. Die Patientin klagte über anhaltende Schmerzen im zweiten Quadranten; an Zahn 25 war eine Restauration mit provisorischem Material zu sehen.

prothetischen Krone nicht zu. Nach Betrachtung aller relevanten Faktoren (d.h. Alter der Patientin, Qualität der Mundhygiene, Nichtraucherin sowie andere Risikofaktoren) und des Zahnzustands (d. h. Länge der



Abb. 2: Das erste Röntgenbild zeigt eine endodontische Versorgung, die vor mehreren Monaten vorgenommen wurde, doch die Behandlung wurde nicht abgeschlossen. Beachten Sie die Tiefe der Kariesläsion und die Nähe des interdentalen Knochenkamms, die für die prothetische Versorgung problematisch sein kann.

CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung

Wurzel, endodontischer Zugang, parodontaler Zustand), wurde die Patientin darüber informiert, dass der Behandlungsplan, eine endodontisch-prothetische Restauration mit konservativer Behandlung sowie eine CAD/CAM-Restauration aus Lithium-Disilikat vorsieht³⁻⁶:

Behandlungsablauf

Im ersten Termin wünschte sich die Patientin eine sofortige, schnelle Lösung gegen die Schmerzen, die durch eine unvollständige endodontische Behandlung und eine nur teilweise entfernte Kariesläsion verursacht wurden. Der erste Schritt bestand somit aus der Entfernung des kariösen Gewebes an der distalen Fläche des Zahns 25 im koronalen Bereich und im ersten Drittel der Wurzel.

Die zervikale Grenze der Karies wurde freigelegt; und im Anschluss die Kavitätenwand mit einem Glas-Hybrid (EQUIA Forte™, GC) wiederhergestellt. Um die Stabilität für die okklusale Belastung zu erhalten^{7,8,9}, wurde die Restauration mit dem lichterhärtenden Composite-Lack EQUIA Forte™ Coat (GC) versiegelt. Das Glas-Hybrid-Material wurde ausgewählt, da die apikale Seite der Kavität unter dem Gingivarand lag und es somit unmöglich war, einen Kofferdam für eine Composite-Restauration anzulegen: Bekanntermaßen sind Glas-Hybrid-Restaurationsmaterialien säure- und feuchtigkeitstoleranter als Composites^{7,8,9}.

Das Glas-Hybrid EQUIA Forte wurde gegenüber einem Glasionomer bevorzugt, da gemäß Fachliteratur damit langfristig bessere Ergebnisse erzielt werden^{7,8,9,10}.

Anschließend wurde mit der endodontischen Behandlung begonnen. Da der Zahn nur über einen Wurzelkanal



Abb. 3: Behandlung des Wurzelkanals unter Kofferdam.



Abb. 4: Röntgenbild der abgeschlossenen Wurzelkanalbehandlung; die Restauration besteht vollständig aus Glas-Hybrid.



Abb. 5: Klinische Kronenverlängerung mit minimal-invasiver Technik ohne mesiale und distale Abtragung. Beachten Sie die Nähe der Füllung aus Glas-Hybrid-Restauration zum mesialen Knochenkamm.



Abb. 6: Naht nach dem chirurgischen Eingriff. Die Fäden verbleiben 7 Tage.

verfügte, wurde er für die Formgebung mit einer Handfeile READY STEEL K-File™ (Dentsply Sirona) und die genaue Gestaltung mit der mechanischen Feile PROTAPER GOLD™ (Dentsply Sirona) auf einer Arbeitslänge von 20 mm aufbereitet und der Kanal mit einem Therafil™ Konus (Dentsply Sirona), mit einem apikalen Durchmesser von 0,30 mm (Abb. 3-4), versiegelt.

Der dritte Behandlungsschritt bestand in der Kronenverlängerung. Diese war notwendig, um einen bestimmten Teil der Wurzel freizulegen, damit das Composite für die provisorische Restauration und die anschließende prothetische Versorgung nach der



Abb. 7: Ziehen der Fäden nach 7 Tagen. Es ist noch ein postoperatives Ödem zu erkennen.

Heilung ausreichende Haftverbundfläche hat.

Nach der chirurgischen Lappenanheftung des Gewebes und der Remodellierung des Knochens wurde der Lappen apikal wieder positioniert und

CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung



Abb. 8: Heilung 2 Wochen nach dem Eingriff. Das postoperative Ödem ist verschwunden. Nach 2 Wochen wurde die provisorische Krone eingesetzt, um die Bildung von epitheliale Bindegewebe zu fördern.



Abb. 9: Prothetische Präparation des Zahns mit der BOPT-Technik. Beachten Sie die minimale Schädigung der Zwischenräume, die erst vor kurzem operiert wurden.



Abb. 10: Erste Unterfütterung der provisorischen PMMA-Krone mit Acrylharz; für die Krone wurde ein Digitalscan des Zahnbogens erstellt. Sie dient zur Formung des Gewebes bereits 4 Wochen nach der Operation, wobei die beschleunigte Wiederherstellung des Gewebes nach einem parodontalen Eingriff genutzt wird.

mit im Periost verankerten vertikalen Matrizennähten fixiert (Abb. 5-6). Die Fäden konnten nach 7 Tagen gezogen werden (Abb. 7).

Die vierte Phase folgte nach einer postoperativen Einheilzeit von 4 Wochen, die für die notwendige Abheilung des Gewebes erforderlich war (Abb. 8). Das Glas-Hybrid und der koronale Teil des endodontischen Materials wurden mit Gates Glidden™-Bohrern (Dentsply Sirona) in den Größen 01-02-03 entfernt. Ein Glasfaserstift mittlerer Größe in Kegelstumpfform von Anatomical Post (DENTALICA, Italien) wurde mit einem selbstadhäsiven, dualhärtenden Befestigungs-Composite (G-CEM LinkAce™ Transluzent, GC) eingesetzt. Zum Abschluss der Composite-Restoration wurde das Composite G-ænial® Posterior (GC) in Farbe A3 zusammen mit dem entsprechenden selbstätzenden Adhäsiv (G-ænial® Bond, GC) genutzt.

Nach der Restauration wurde der Zahn mit der BOPT-Technik präpariert⁵⁻⁶. Es wurde eine provisorische PMMA-Krone eingesetzt, für die vor der Präparation ein optischer Scan mit dem AADVA IOS100 Scanner (GC) durchgeführt



Abb. 11: Provisorische PMMA-Krone, finiert und positioniert. Die Composite-Füllungen in den Zähnen 24 und 26 wurden ersetzt, um geeignete Kontaktpunkte mit der endgültigen Krone zu erzeugen.

worden war. In dieser Phase wurden auch die älteren Restaurationen der Zähne 24 und 26 erneuert. (Abb. 9-12)

Weitere 4 Wochen später wurde das prothetische Abutment ausgearbeitet und mit Polyvinylsiloxanether (PVS-E, EXA'lence™, GC) die finale Abformung genommen (Abb. 13-14). Anschließend wurde im Labor von der vorab gefertigten Abformung ein optischer Scan angefertigt und CAD/CAM-Prozess gestartet. Auf Grundlage der neuen, chirurgisch

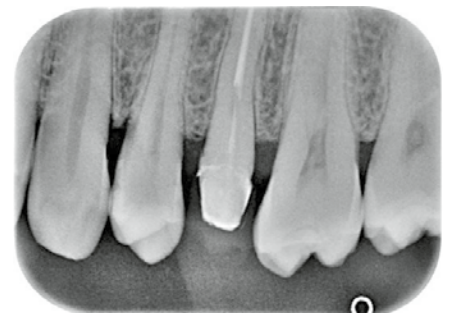


Abb. 12: Abschließende Röntgenaufnahme nach Positionierung des Wurzelstifts, Composite-Rekonstruktion und Einsetzen der provisorischen PMMA-Krone. Beachten Sie den Abstand zwischen der Befestigungskante, mit der die Krone fixiert ist (radioopaker als PMMA), und dem neuen Knochenkamm, der durch den parodontalen Eingriff aufgebaut wurde.

angepassten prothetischen Ränder wurde so die geeignete Länge des Abutments für eine adhäsive Befestigung ermittelt. Durch den hohen Anspruch an die Ästhetik und dem Wunsch der Kostenreduzierung, wurde eine Lithium-Disilikat-Krone mit hoher Transluzenz ausgewählt, die für die CAD/CAM-Technik geeignet ist.

Die Entscheidung fiel auf GC Initial™ LiSi Block, da die physikalischen Eigenschaften zwei entscheidende Vorteile bieten: Erstens lässt sich der Block durch seine

CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung

ultrafeinen Kristalle leicht chairside schleifen, zweitens erfordert dieses Material keine weiteren Behandlungsschritte wie das Sintern im Keramikofen oder Glasieren. Tatsächlich ist GC Initial LiSi Block der erste vollständig kristallisierte Lithium-Disilikat-Block. Vorteile sind eine deutliche Zeitersparnis, da keine Kristallisation erforderlich ist und die Software für die Fertigstellung und Glasur keine eventuelle Materialschrumpfung aufgrund der Temperatur beim Kristallisationsbrand kompensieren muss.

Somit bleiben die Ränder passgenau und extrem dünn, was im vorliegenden Fall besonders hilfreich war. Zusätzlich lassen sich die Kosten gegenüber einem



Abb. 13: Abschließende Präparation des Zahns für die finale Abformung. Beachten Sie, dass keine Blutung entsteht, obwohl die Präparationsränder gegenüber dem ersten Provisorium apikal erweitert wurden.

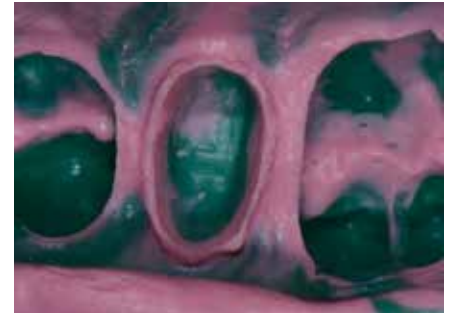


Abb. 14: Finale Abformung mit PVS-E. Der Abdruck wurde mit einem Laborscanner gescannt und es wurde ein CAD/CAM-Prozess für das Schleifen der endgültigen Krone angelegt.

hochästhetischen und funktionalen Material reduzieren. Des Weiteren ermöglichen die Material-

eigenschaften des GC Initial LiSi Blocks auch nach den okklusalen Anpassungen eine effiziente Politur der Restauration und sorgen für glatte und passgenaue Ränder. Das reduziert die Fertigstellungszeit, der Hochglanz des Materials bleibt länger erhalten und die Okklusalkontakte verursachen eine geringere Abrasion der Restauration und der Antagonisten (Abb. 15-17).



Abb. 15, 16 & 17: Ansicht der monolithischen Restauration aus Lithium-Disilikat, poliert und finiert.



Abb. 18: Ätzen des prothetischen Abutments mit Orthophosphorsäure für 40 Sek.

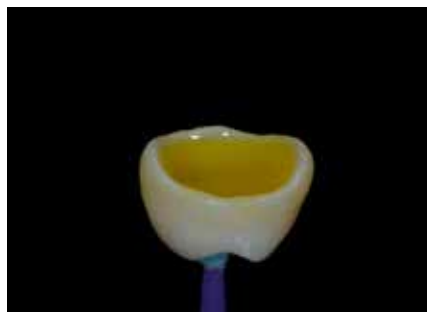


Abb. 19: Behandlung der Innenseite der Restauration mit 9-prozentiger Flusssäure für 20 Sek. Da die Restauration aus Lithium-Disilikat besteht, muss sie nach dem Ätzen mind. 60 Sek. in heißes Wasser getaucht werden, um Lithiumsalze zu entfernen, die sich auf der Innenseite bilden und den adhäsiven Verbund beeinträchtigen können.

Für die Befestigung wurde das Abutment 15 Sekunden lang mit 37-prozentiger Orthophosphorsäure geätzt (Abb. 18), abgespült und mit Druckluft getrocknet. Die fertiggestellte Krone wurde 20 Sekunden mit 9-prozentiger Flusssäure geätzt (Abb. 19), abgespült und mit Druckluft getrocknet. Gemäß den Herstellerangaben sollte GC Initial LiSi Block nicht länger als 20 Sekunden geätzt werden, um die Erhaltung der Materialeigenschaften zu gewährleisten. Da das Ätzen mit Flusssäure zur Bildung von Lithiumsalzkristallen auf der Innenseite der Krone führen kann¹⁰, ist es wichtig, die Krone nach dem Abspülen der Säure für 1 Minute in heißes Wasser zu tauchen, um die Kristalle zu entfernen und zu verhindern, dass es Probleme bei der adhäsiven Befestigung gibt. Im Anschluss muss sie sorgfältig getrocknet werden. Vor der adhäsiven Befestigung

CAD/CAM Einzelzahn-Lithiumdisilikat-Versorgung durch kombinierte endodontische, chirurgische und prothetische Behandlung

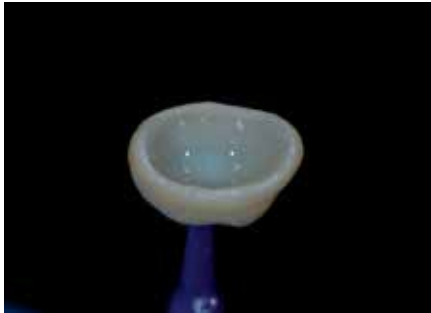


Abb. 20: Auftragen des Silan-Haftvermittlers, der mind. 60 Sek. wirken muss.



Abb. 21: Adhäsive Befestigung mit adhäsivem Composite. Das Ausbleiben von Blutungen, die Einhaltung der Herstelleranleitung und die Kontrolle der Restaurationsränder während der Behandlung sind für den Halt und ein gutes Ergebnis der Befestigung entscheidend.



Abb. 22: Palatinale Ansicht des Ergebnisses. Beachten Sie die hervorragende Randintegration auch auf der palatinalen Seite.

wurde ein spezieller Haftvermittler auf der Innenseite der Krone aufgetragen, um einen stabilen Haftverbund zwischen der Keramik und dem Befestigungs-Composite zu gewährleisten. Dafür wurde G-Multi PRIMER (GC) ausgewählt und aufgetragen (Abb. 20). Die Befestigung erfolgte dann mit G-CEM LinkForce™ (GC), nachdem das entsprechende Adhäsivsystem (G-Premio BOND, GC) auf den Zahn aufgetragen und 20 Sekunden lang mit Druckluft getrocknet wurde. Um einen guten Sitz der Krone zu gewährleisten, wurde vor der Befestigung noch keine Lichthärtung durchgeführt. Anschließend wurde jede Seite der Krone 40 Sekunden lang

polymerisiert (insgesamt 120 Sekunden, um Adhäsiv- und Befestigungs-Composite durch die Keramik hindurch ausreichend lichtzuhärten). Abschließend wurde das überschüssige Befestigungsmaterial entfernt.

Diskussion

Nach der Behandlung zeigte sich ein exakter äquigingivaler Randverlauf, die Restauration fügte sich morphologisch in den Zahnbogen ein, besaß die richtigen Kontaktpunkte und passte chromatisch gut zu den Nachbarzähnen (Abb. 21-24). Im Röntgenbild war zu erkennen, dass sich die subgingivalen

Ränder ebenfalls gut integrierten, ohne Stufen oder Plaque begünstigende Bereiche, die für die alltägliche Mundhygiene zum Problem werden könnten (Abb. 25). Die Patientin klagte nicht mehr über Schmerzen und war mit der prothetischen Versorgung vollkommen zufrieden; sie hielt diese für perfekt integriert auf funktionaler und chromatischer Ebene. Außerdem war sie der Ansicht, dass die Farbe nun schöner ist als die ihrer natürlichen Zähne.

CAD/CAM-Technologie und -Verfahren inklusive des Schleifens, die vollständig in der Praxis durchgeführt werden können, sind mittlerweile fester



Abb. 23: Okklusale Ansicht des Ergebnisses.



Abb. 24: Okklusale Ansicht des Ergebnisses mit stärkerer Vergrößerung.



Abb. 25: Abschließende Röntgenaufnahme der fertigen Restauration. Wie zu erkennen ist, sind die Ränder hervorragend integriert und die biologische Breite wurde berücksichtigt.

Bestandteil in der Zahnarztpraxis, und entsprechende digitale Geräte stehen bereits seit Jahren zur Verfügung⁸.

Die Zeit, die für die Fertigung einer Krone in der Praxis benötigt wird – von der Planung über das Schleifen bis zur Fertigstellung – kann abhängig vom Material variieren: Normalerweise liegt sie zwischen 1 Stunde (für die einfachsten Materialien) und 4 Stunden (bei Materialien, die nach dem Schleifen häufiger überprüft werden müssen und mehrere Brände benötigen). Aus diesem Grund und da CAD/CAM-Verfahren auch in den Laboren weit verbreitet sind, werden die Verfahren für die Zahnarztpraxis von vielen Zahnärzten weniger geschätzt, denn sie halten sie für Zeitverschwendung, durch die sie von ihrer eigentlichen klinischen Arbeit abgehalten werden.

Allerdings steht den Zahnärzten und Laboren durch die Zuverlässigkeit der modernen CAD/CAM-Systeme und die neuen Materialien eine moderne Auswahl zur Verfügung, wobei ggf. auch ein reibungsloserer Ablauf und größere Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend sind. Ein CAD/CAM-Material mit hohen ästhetischen Eigenschaften ist auf jeden Fall unverzichtbar. Unabhängig davon, ob der Behandler das Verfahren in der Praxis durchführt oder die Abformung ins Labor schickt. Auch können es sich die Hersteller nicht mehr leisten, „monolithische“ Materialien anzubieten, die opak sind, unnatürlich aussehen und eine geringe Transluzenz haben. Denn Zahnärzte und Patienten sind in der heutigen Zeit immer weniger bereit, Kompromisse bei der Ästhetik einzugehen.

Zusätzlich sollte die Politur nach den ggf. erfolgten okklusalen Anpassungen aus Sicht des Zahnarztes nicht viel Zeit

in Anspruch nehmen und keine Spezialinstrumente und -bohrer erfordern, denn dadurch entstehen hohe Kosten für die Praxis und es bleibt weniger Zeit für weitere Behandlungen.

Fazit

Ein ideales monolithisches Material muss bestimmte grundlegende Eigenschaften mit sich bringen, damit es eine gute Wahl für eine ästhetische und funktionale Versorgung ist:

- Hohe mechanische Festigkeit.
- Angemessene Transluzenz.
- Einfache Verarbeitung und Schleifen.
- Verschiedener Farben.
- Effiziente und dauerhafte Befestigung mit den gängigen Adhäsivsystemen

Literatur

- 1) F.C. Setzer and S. Kim; Comparison of Long-term Survival of Implants and Endodontically Treated Teeth J Dent Res. 2014 Jan; 93(1): 19–26. doi: 10.1177/0022034513504782
- Ruskin JD, Morton D, Karayazgan B, Amir J. (2005). Failed root canals: the case for extraction and immediate implant placement. J Oral Maxillofac Surg 63:829–831
- Lundgren D, Rylander H, Laurell L. (2008). To save or extract, that is the question. Natural teeth or dental implants in periodontitis-susceptible patients: clinical decision-making and treatment strategies exemplified with patient case presentations. Periodontol 2000. 47:27–50
- 2) Lanning SK, Waldrop TC, Gunsolley JC, Maynard JG. Surgical crown lengthening: evaluation of the biological width. J Periodontol. 2003 Apr;74(4):468–74.
- 3) Khaled Al-Omiri M., Mahmoud A. A., Rayyan M. R., Abu-Hammad O. Fracture resistance of teeth restored with post-retained restorations: An overview. Journal of Endodontics. 2010;36(9):1439–1449. doi: 10.1016/j.joen.2010.06.005.
- 4) Barcellos R. R., Correia D. P. D., Farina A. P., Mesquita M. F., Ferraz C. C. R., Cecchin D. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: the effects of post system and dentine thickness. Journal of Biomechanics. 2013;46(15):2572–2577. doi: 10.1016/j.jbiomech.2013.08.016.
- 5) Loi I, Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. Eur J Esthet Dent. 2013 Spring;8(1):10–23.
- 6) Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Solá-Ruiz MF, Agustín-Panadero R Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. J Prosthodont Res. 2019 Apr 8. pii: S1883-1958(18)30193-2. doi: 10.1016/j.jpor.2019.03.006.
- 7) Türkün LS, Kanik Ö.; A Prospective Six-Year Clinical Study Evaluating Reinforced Glass Ionomer Cements with Resin Coating on Posterior Teeth: Quo Vadis? Oper Dent. 2016 Nov/Dec;41(6):587–598. Epub 2016 Aug 29.
- 8) Basso M, Nowakowska J.K, Del Fabbro M. Long-term Dental Restorations using high-viscosity Coated Glass ionomer Cements. Abstract 2494-IADR 2011, San Diego, USA
- 9) Lohbauer U1, Krämer N, Siedschlag G, Schubert EW, Lauerer B, Müller FA, Petschelt A, Ebert J. Strength and wear resistance of a dental glass-ionomer cement with a novel nanofilled resin coating. Am J Dent. 2011 Apr;24(2):124–8
- 10) Hesse D, Bonifácio CC, Bönecker M, Guglielmi Cde A, da Franca C, van Amerongen WE, Colares V, Raggio DP. Survival Rate of Atraumatic Restorative Treatment (ART) Restorations Using a Glass Ionomer Bilayer Technique with a Nanofilled Coating: A Bi-center Randomized Clinical Trial. Pediatr Dent. 2016 Jan-Feb;38(1):18–24.

oder Zementen.

- Einfache Politur mit wenigen Durchgängen und Schleifaufsätzen.
- Verfügbarkeit für die üblichen Schleifmaschinen in Praxen und Laboren (Kompatibilität).

Es gibt kein ideales, universelles Material, das sich für alle prothetischen Verfahren nutzen lässt. Bei der Auswahl des Materials, das in einem konkreten Fall als ideale klinische Wahl erscheint, kann nur eine gute Kombination dieser Eigenschaften über den klinischen Erfolg einer prothetischen Versorgung mit monolithischen Materialien entscheiden und letztlich für die volle Zufriedenheit des Patienten sorgen.

Glasfaserverstärkte Composites für den Stumpfaufbau bei minimalinvasiver Endodontie



Dr. Kaplan Sheudzhen schloss 2010 sein zahnmedizinisches Studium an der Kuban State Medical University (Russland) ab und arbeitet bereits seit 2014 als Key Opinion Leader sehr eng mit GC Russia zusammen. Seit 2016 ist er Mitglied des GC Restorative Advisory Board. Als Referent für Vortragsreihen zur ästhetischen und restaurativen Zahnheilkunde ist er vorwiegend in Russland tätig. Seine Interessenschwerpunkte sind direkte und indirekte Restaurationen sowie endodontische Versorgung mit Hilfe der Operationsmikroskopie. Im Jahr 2019 war er Mitbegründer der Diamonds Dental Clinic, einer privaten Zahnarztpraxis, die gleichzeitig ein Studienzentrum für Zahnärzte ist.

Von Dr. Kaplan Sheudzhen, Russland

Auch wenn sich die Zahnmedizin heutzutage zunehmend auf die Prävention konzentriert, gibt es immer noch zahlreiche Patienten mit ausgedehnten Kariesläsionen, die eine endodontische Versorgung benötigen. Bei einer bereits vorhandenen Schädigung ist es wichtig, die Läsion minimalinvasiv zu behandeln. Die Erhaltung des zervikalen Dentins ist dabei von besonderer Bedeutung, denn für eine gute Prognose der restaurativen Versorgung muss noch ausreichend Dentin vorhanden sein.

Mit Einzug der Mikroskope und NiTi-Feilen in die Zahnmedizin wurde auch die Erhaltung des zervikalen Dentins einfacher und vorhersehbarer.

Für die postendodontische Versorgung stehen verschiedene Optionen zur Verfügung¹: Der Behandlungsplan hängt somit von der verbleibenden Zahnschubstanz, der Wandstärke und der Kavitätengröße ab.

Stark geschädigte Zähne geraten oft in einen Zyklus immer wiederkehrender Behandlungen, wobei nach den ursprünglichen Frakturen weitere endodontische Versorgung und immer größere Restaurationen erforderlich sind und die Prognose für den Zahn jedes Mal schwieriger wird. Daher ist es wichtig, einen fachgerechten Behandlungsplan umzusetzen, um die Zähne nicht nur kurzfristig zu erhalten, sondern auch Ausfälle zu vermeiden, die das langfristige Überleben des Zahns auf gefährden.

Der erste Schritt ist die Erhaltung der Zahnschubstanz, insbesondere im zervikalen Teil der Krone. Präparationsdesigns mit Aufbereitung des Wurzelkanals ermöglichen einen sehr konservativen Zugang zu den Kavitäten und bieten bei Frakturen eine bessere Prognose für die Restauration².

Bei der Restauration können glasfaserverstärkte Composites (FRC) verwendet werden, um die Kavitätenwände zu verstärken. In zahlreichen Studien wurde hervorgehoben, dass die Frakturmuster und Belastbarkeit von großen Kavitäten, die mit FRC restauriert wurden, günstiger ausfallen als bei konventionellen direkten Composites^{3,4}. Somit sind FRCs eine vielversprechende Lösung für postendodontische Versorgung, insbesondere in Fällen mit einem konservativen Zugang.

Zu den für FRC geeigneten Indikationen zählt auch dieser endodontisch behandelte Prämolare mit einer großen Eingangskavität und einem breiten ovalen Kanal oder einer tiefen Furkation (Abb. 1-4). In einem solchen Fall kann ein FRC als Variante für einen Nayyar-Core⁵ verwendet werden, ohne dass der Eingang mit Gates-Bohrern oder Largo-Bohrern präpariert wird. Die Restauration lässt sich wie gewohnt direkt mit einem konventionellen Composite anfertigen.

Für endodontisch behandelte Molaren mit konservativem Zugang wird kein Wurzelstift benötigt. Natürlich ist die Versorgung letztlich nicht nur von der Art des Zugangs, sondern auch von der Größe und Tiefe der Kavität abhängig. Hier haben sich FRCs auch in komplizierten Fällen mit interner Resorption bewährt (Abb. 5-8).

Selbst wenn die endodontische Versorgung mit einer indirekten Restauration (Krone, Onlay oder Overlay) erfolgt,



Abb. 1: Ausgangssituation



Abb. 2: Mit einem Heat Plugger wurde im Bereich des Eingangs ein Freiraum mit 3-4 mm Tiefe geschaffen.



Abb. 3: Zunächst wurde mit einem konventionellen Composite die proximale Wand hergestellt. Für den Stumpfaufbau wurde everX Flow (GC) verwendet, ein fließfähiges, glasfaserverstärktes Composite.



Abb. 4: Endergebnis.



Abb. 5: Ausgangslage mit großem Defekt und interner Resorption. **(a)** intraorale Ansicht, **(b)** Röntgenbild.

können FRCs für den Stumpfaufbau wie bei einem Nayyar-Core verwendet werden. Dies ist vor allem bei einer Folgebehandlung indiziert, wenn der Wurzelkanaleingang bereits präpariert wurde (Abb. 9-13).

everX Posterior® (GC) und everX Flow®

(GC) eignen sich hervorragend für die Wiederherstellung des Stumpfs bei endodontisch behandelten Zähnen. Zusammen mit der Erhaltung des zervikalen Dentins sind sie Teil einer Strategie, um die Langlebigkeit postendodontischer restaurativer Versorgung zu erhöhen.

Glasfaserverstärkte Composites für den Stumpfaufbau bei minimalinvasiver Endodontie



Abb. 6: (a) Kavität und (b) Ansicht des Zugangs nach Obturation.



Abb. 7: Abschließendes Röntgenbild.

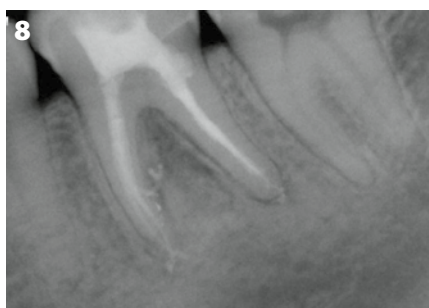


Abb. 8: Röntgenbild bei der Kontrolluntersuchung 6 Monate nach dem Einsetzen einer Vollkeramikkrone.



Abb. 9: Röntgenbild der Ausgangslage.

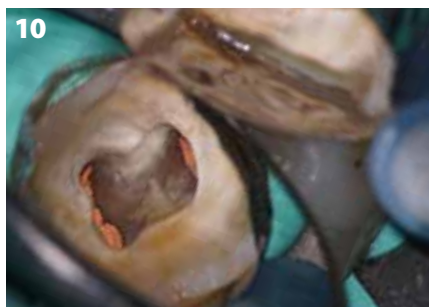


Abb. 10: Kavität vor der Anwendung von everX Posterior (GC), einem glasfaserverstärktem Composite mit pastöser Konsistenz.



Abb. 11: Präparation des Zahnes für die adhäsive Befestigung der Vollkeramikrestauration.



Abb. 12: Abschließendes Röntgenbild.

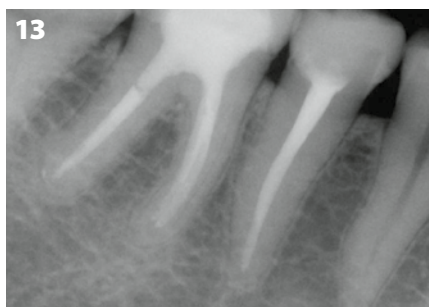


Abb. 13: Kontrolluntersuchung nach drei Jahren.

Literatur

1. Zarow M, Ramírez-Sebastià A, Paolone G, de Ribot Porta J, Mora J, Espona J, Durán-Sindreu F, Roig M. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J*. 2018; 51(3):318-334.
2. Özyürek T, Ülker Ö, Özsezer Demiryürek E, Yılmaz F. The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation. *J Endod*. 2018; 44(5):800-805.
3. Garoushi S, Sungur S, Boz Y, Ozkan P, Vallittu PK, Uctasli S, Lassila L. Influence of short-fiber composite base on fracture behavior of direct and indirect restorations. *Clin Oral Investig*. 2021 Jan 8 (Online ahead of print).
4. Geerts G, Pitout E, Visser H. Fracture resistance of endodontically treated premolars with fibre-reinforced composite restorations. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2011; 19(1):25-31.
5. Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent*. 1980; 43(5):511-5.

Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

Von Priv. Doz. Dr. med. Dent. José Ignacio
Zorzin, Deutschland



Priv. Doz. Dr. med. Dent. José Ignacio Zorzin hat 2009 an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg seinen Master-Abschluss in Zahnheilkunde erworben und 2011 dort seinen Doktor gemacht. Im Jahr 2019 schloss er seine Habilitation an derselben Universität erfolgreich ab. Seit 2009 ist er als wissenschaftlicher Assistent und Zahnarzt an der Zahnklinik 1 (Zahnerhaltung und Parodontologie) des Universitätsklinikums Erlangen tätig. Er beteiligt sich aktiv an Forschung und Lehre und betreut darüber hinaus verschiedene Kurse und Doktorarbeiten. Für seine Forschung im Bereich der Bulk-Fill-Composites hat er bereits mehrere Auszeichnungen erhalten. Dr. Zorzin ist Mitglied in verschiedenen Berufsverbänden, insbesondere in der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung, der Academy of Dental Materials und der International Association for Dental Research (IADR). Zudem ist er als Fachlektor für verschiedene Fachzeitschriften tätig, u.a. für *Dental Materials*, das *Journal of Adhesive Dentistry* und *Clinical Oral Investigations*.

Selbstadhäsive Befestigungs-Composites erleichtern das adhäsive Befestigen indirekter Restaurationen. Bei Verwendung dieser Materialien ist keine Vorbehandlung der Zahnhartsubstanzen nötig. Selbstadhäsive Befestigungs-Composites verfügen über ein breites Indikationsspektrum, jedoch muss man im Praxisalltag in einigen Fällen auf die konventionelle adhäsive Befestigung zurückgreifen. Dies führt dazu, dass man sowohl ein selbstadhäsives Befestigungs-Composite wie auch ein konventionelles Befestigungssystem beschafft und beim Einsetzen sich für eins der Beiden entscheiden muss.

Universale selbstadhäsive Befestigungs-Composite sind eine interessante Lösung für dieses Problem. Sie können als selbstadhäsives Befestigungs-Composites verwendet werden und in Kombination mit einem dazugehörigen Primer auch als konventionelles adhäsives Befestigungs-Composite.

Die folgenden klinischen Fälle zeigen die Möglichkeiten der Anwendung eines universalen selbstadhäsiven Befestigungs-Composites (G-CEM ONE™, GC). Der erste Fall zeigt das selbstadhäsive Einsetzen einer monolithischen Zirkonoxid Brücke und der zweite Fall das konventionelle adhäsive Befestigen von zwei Lithium-Disilikat Inlays (Initial LiSi Press, GC).

Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

Fall 1

Der wurzelkanalbehandelte Zahn 24 musste aufgrund einer Wurzellängsfraktur extrahiert werden. Es wurde entschieden, die Lücke mit einer dreigliedrigen monolithischen Zirkonoxidbrücke zu versorgen. Nach adhäsiver Füllungstherapie der Pfeilerzähne 23 und 25 erfolgte eine atraumatische Präparation dieser mit einer isogingivalen Hohlkehle. Nach Abdrucknahme wurde ein Provisorium angefertigt und mit einem eugenolfreien, provisorischen Zement befestigt (Freegenol, GC) und versäubert (Abb. 1). Zum Befestigen der provisorischen Versorgung sollte kein eugenolhaltiger Zement verwendet werden, da Eugenol die Polymerisation und Haftung von Adhäsiven und Komposite beeinträchtigt.

Nach der Fertigstellung der monolithischen Zirkonoxidbrücke (Abb. 2) erfolgte das Einsetzen. Hierzu wurde das Provisorium abgenommen und anschließend alle Reste des Befestigungszements mit Scaler und einem Poliernapf mit Bimsmehlauflösung entfernt (Abb. 3). Die Farbwirkung, Passgenauigkeit und die Okklusion der Brücke wurden überprüft (Abb. 4). Vor dem Einsetzen müssen alle zu verklebenden Flächen der Restauration sauber und leicht angeraut sein. Vor allem Speichel haftet, aufgrund seiner Polarität, sehr stark an der Oxidkeramik und muss vor dem Verkleben gründlich entfernt werden. Eine Reinigung mit Alkohol ist ungeeignet und Phosphorsäure absolut kontraindiziert. Bei Zirkonoxid erfolgt das Reinigen und Anrauen der Kleboberflächen, nach der Einprobe, am Besten durch Sandstrahlen mit Aluminiumoxidpulver (35 µm Korngröße) bei niedrigem Druck (ca. 1,5 bar). Idealerweise soll dies chairside (z.B. Airsonic Mini Sandblaster, Hager & Werken) stattfinden. Hierfür bietet es sich an, die zu bearbeitenden Flächen, wie im vorliegenden Fall, mit einem wasser-



Abb. 1: Provisorische Restauration von Zahn 23 bis 25.



Abb. 2: Monolithische Zirkonbrücke vor der Befestigung.



Abb. 3: Pfeilerzähne 23 und 25, gründlich gereinigt.



Abb. 4: Einprobe der Restauration.

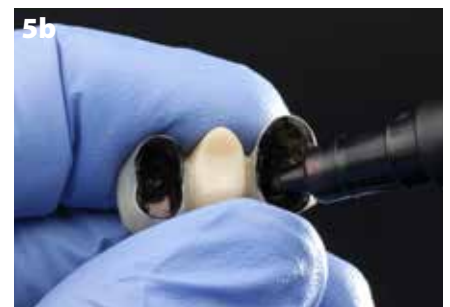


Abb. 5: Zur Sichtkontrolle wurde die Intaglio-Oberfläche mit einem schwarzen Filzstift markiert.



Abb. 6: Nach dem Sandstrahlen der Intaglio-Oberfläche ist die schwarze Markierung vollständig verschwunden.

Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

festen Filzstift zu markieren (Abb. 5a und b) bevor man diese anschließend sandstrahlt (Abb. 6a und b). Alternativ, wenn die Restauration schon im Labor angeraut wurde, kann man nach der Einprobe auf einen Restaurationsreiniger zurückgreifen (z.B. Ivoclean, Ivoclar Vivadent oder Katana Cleaner, Kuraray Noritake).

Vor dem relativen Trockenlegen des Arbeitsbereichs mit Watterolle und Parotispflaster wurden die Zahnstümpfe nochmals gereinigt und anschließend kontrolliert, so dass diese Speichel und Blut frei waren. Vor dem Einsetzen mit selbstadhäsiven Befestigungs-Compositen darf das Dentin nicht übertrocknet sein, sondern muss seidenmatt feucht erscheinen. In dem Vorliegen Fall war ein „Re-wetting“ nötig. Dazu wurde ein Microbrush aus ca. 30 cm Entfernung mit Luft- Wasser-Spray besprüht. Mit dem so präparierten Microbrush erfolgte das „Re-wetting“ der Zähne.

Um eine vorzeitige Lichtpolymerisation des selbstadhäsiven Befestigungs-Composites beim Einsetzen zu verhindern, wurde das Umgebungslicht reduziert. Dann erfolgte die Applikation des universalen selbstadhäsiven Befestigungs-Composites G-CEM ONE (GC) in die Innenflächen der Kronen (Abb. 7 und b) und das Einsetzen der Brücke mit kräftigem Druck (Abb. 8).

Zum Versäubern kam die Tack-Cure-Technik zum Einsatz. Hierzu wurde der Lichtleiter des Lichthärtegerätes 1 Sekunde über das überschüssige Befestigungs-Composite geführt (Abb. 9), bis dieser eine gummiartige Konsistenz erreicht hatte. Die erhärteten Überschüsse ließen sich einfach mit einem Scaler entfernen (Abb. 10). Das Erreichen der perfekten Konsistenz zum Entfernen der Überschüsse hängt vom verwendeten



Abb. 7: Befestigung mit dem universellen selbstadhäsiven Befestigungs-Composite G-CEM ONE (GC).



Abb. 8: Einsetzen der Brücke mit kräftigem Druck.



Abb. 9: „Tack-Cure“-Technik zur Überschussentfernung: In 1 Sek. erhält das Material eine gummiartige Konsistenz.



Abb. 10: Entfernung des überschüssigen Materials mit einer Sonde.



Abb. 11: Okklusale Ansicht nach der Befestigung.

ten Lichthärtegerät ab. Deshalb sollte man vorab üben und ermitteln welche die beste Kombination aus Zeit, Intensität und Entfernung des verwendeten Lichthärtegerätes für diesen Zweck geeignet ist. Nachdem vollständigen Entfernen der Überschüsse erfolgte die Überprüfung der Klebefugen, der Okklusion- und Artikulationsbewegungen (Abb. 11 und 12).



Abb. 12: Vestibuläre Ansicht nach der Befestigung.

Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

Fall 2

Im Rahmen der Kontrolluntersuchung wurde festgestellt, dass die Restaurationen der Zähne 47 und 46 insuffizient waren (Abb. 13). In Lokalanästhesie und unter Kofferdam (isodam Kofferdam heavy, Sigma Dental Systems) erfolgte das Entfernen der Füllungen und der Karies. Das Verwenden des Kofferdams hat mehrere Vorteile in dieser klinischen Situation: Erhöhter Patientenkomfort, Infektionsprophylaxe für das Behandlungsteam, perfekte Übersicht und dadurch Zeitersparnis. Aufgrund der ausgeprägten oro-vestibulären Ausdehnung der Kavitäten im Approximalebereich wurde entschieden, die Zähne indirekt mit Glaskeramikrestaurationen zu versorgen (Abb. 14). Auf die Dentinanteile der Kavitäten wurde eine Universaladhäsive im self-etch Modus appliziert (G2-BOND Universal, GC, Abb. 15), dünn verblasen und lichtgehärtet (Abb. 16). Anschließend wurden Unterschnitte und Unebenheiten mit einem Komposit ausgeblockt (G-ænial A3, GC) und die Präparation der Kavitäten durchgeführt (Abb. 17). Es erfolgte ein Korrekturabdruck und die Herstellung der Provisorien. Diese wurden, wie zuvor beschrieben, mit einem eugenolfreien, provisorischen Zement befestigt (Freegenol, GC) und versäubert.

Die Restaurationen wurden mit einer Lithium-Disilikat-Presskeramik hergestellt und farblich individualisiert (GC Initial LiSi Press A3-MT und GC Initial IQ Lustre Pastes ONE, Abb. 18).

Nach Entfernen der Provisorien und gründlichen Reinigen der Kavitäten wurden die Restaurationen einprobiert und auf Passung und Ästhetik kontrolliert (Abb. 19). Dies sollte unter Kofferdam erfolgen, um das Risiko einer akzidentellen Aspiration zu minimieren und die Keramik vor Schäden, durch eventuelles Zubeißen des Patienten, zu schützen.



Abb. 13: Mangelhafte Restaurationen an Zahn 46 und 47.



Abb. 14: Nach Entfernung der Karies und der alten Restaurationen.



Abb. 15: Auftragen des 2-Flaschen-Adhäsivs G2-BOND Universal (GC).

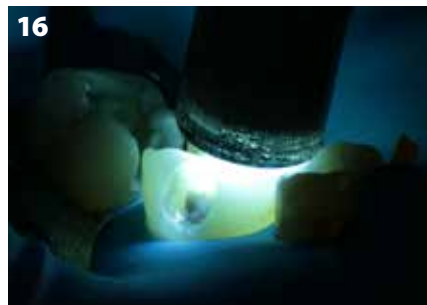


Abb. 16: Lichthärtung des Adhäsivs.



Abb. 17: Nach der Präparation der Kavität für die indirekten Glaskeramikrestaurationen.



Abb. 18: Inlays aus GC Initial LiSi Press (GC)

Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

Die zuvor genannten guten Gründe für Kofferdam sind auch gültig.

Nach der Einprobe erfolgte das Ätzen der Klebeflächen der Inlays mit 5%iger Flusssäure für 20 Sek. (IPS Ceramic Ätzgel, Fa. Ivoclar Vivadent, Abb. 20). Durch das Ätzen entsteht eine saubere Oberfläche mit einem retentiven Mikorelief. Damit die hydrophile Glaskeramik sich mit dem eher hydrophoben Befestigungs-Composite verbindet wurden die geätzten Flächen mit einem Universalprimer (G-Multi PRIMER, GC, Abb. 21) silanisiert. Nach dem Vorbehandeln der Restaurationen wurden die Schmelzflächen der Kavitäten mit 35%igem Phosphorsäuregel für mindestens 15 Sek. geätzt (Abb. 22), danach mit Wasserspray gründlich gespült und mit Druckluft getrocknet (Abb. 23). Aufgrund der Glaskeramik und der nicht makroretentiven Präparation, erfolgte das adhäsive Befestigen der Inlays mit dem universalen selbstadhäsiven Befestigungs-Composite in Kombination mit seinem korrespondierenden Primer (G-CEM ONE und G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer, GC). Der Primer (G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer) wurde mit einem Bürstchen auf die präparierten Schmelz- und Dentinoberflächen aufgetragen (Abb. 24), für 10 Sek. ruhen gelassen und 5 Sek. bei maximalem Luftdruck getrocknet (Abb. 25). Zu diesem Zeitpunkt wurde die Intensität des Operationslichts und der Umgebung reduziert um ein vorzeitiges Abbinden des universalen selbstadhäsiven Befestigungs-Composites zu verhindern. Der Adhesive Enhancing Primer enthält einen chemischen Initiator für G-CEM ONE. Sobald das universale Befestigungs-Composite mit dem Primer in Kontakt kommt, wird die Abbindereaktion beschleunigt. Aus diesem Grund wurde zuerst das Inlay am Zahn 47 eingesetzt (Abb. 26) und danach das Inlay an 46. Das Einsetzen



Abb. 19: Einprobe der Inlays.



Abb. 20: Die Restaurationen wurden mit Flusssäure geätzt.



Abb. 21: Präparation der Restaurationsoberfläche für die Befestigung mit G-Multi PRIMER (GC).



Abb. 22: Selektive Schmelzätzung.



Abb. 23: Präparationen nach den Ätzen.



Abb. 24: Das Auftragen von G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer (GC) sorgt für eine sofortige hohe Haftfestigkeit.



Problemlose Adhäsivbefestigung in allen Alltagssituationen – der EINE für Alles

erfolgte mittels der Tack-Cure-Technik, wie zuvor beschrieben, die Befestigungsmaterialüberschüsse gründlich entfernt (Abb. 27) und anschließend ausgiebig Lichtgehärtet (Abb. 28). Vor Abnahme des Kofferdams wurden die Klebefugen mit Polierscheibchen (Sof-Lex Polierscheiben, 3M Oralcare) und Polierstreifen (Epitex, GC) ausgearbeitet (Abb. 29). Nach Abnahme des Kofferdams erfolgte die Okklusions- und Artikulationskontrolle (Abb. 30).

Fazit

Die vorgestellten Fälle zeigen, wie mit einem universalen selbstadhäsiven Befestigungs-Composite indirekte Restaurationen, sowohl selbstadhäsiv wie auch konventionell adhäsiv, befestigt werden können. Universale selbstadhäsive Befestigungs-Composite vereinfachen somit im Praxisalltag das adhäsive Befestigen.



Abb. 25: Die Präparationen sind bereit zur Befestigung.



Abb. 26: Einsetzen des Inlays.



bb. 27: Entfernung des überschüssigen Materials mit einer Sonde.

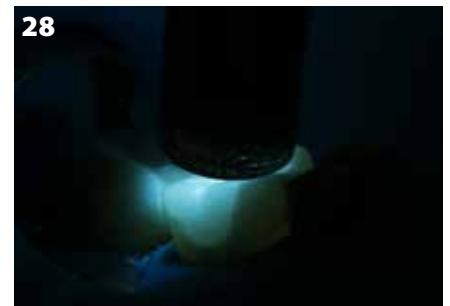


Abb. 28: Lichthärtung aller Ränder.



Abb. 29: Nach der Ausarbeitung der Ränder.



Abb. 30: Unmittelbar nach dem Entfernen des Kofferdams. Die Zähne sind noch leicht dehydriert.



Dr. Jasmina Bijelic-Donova ist als Assistenzärztin für Prothetik und Universitätsdozentin an der Universität Turku (Finnland) im Institut für prothetische Zahnheilkunde tätig. Ihr Fokus liegt auf der Entwicklung eines biomimetischen Therapiekonzepts, das die Vorteile der neuen digitalen Zahnmedizin und Zahntechnik nutzt.
Korrespondenzadresse: jabije@utu.fi



Dr. Clara Anton Y Otero arbeitet seit ihrem Abschluss 2018 als Zahnärztin und Forschungsmitarbeiterin des Departements für Präventivzahnmedizin und zahnmedizinische Grundversorgung der Universität Genf (Schweiz). Ihr Schwerpunkt liegt auf nicht- bzw. minimalinvasiven Behandlungen und in diesem Kontext auf der Laseranwendung.



Prof. Dr. Pekka Vallittu ist Dekan des Instituts für Zahnmedizin und Lehrstuhlinhaber für Biomaterialwissenschaft an der medizinischen Fakultät der Universität Turku (Finnland). Zudem ist er Direktor des Zentrums für Klinische Biomaterialien in Turku. Seit den 1980er Jahren beschäftigt er sich vorwiegend mit der Erforschung und Entwicklung von Glasfaserverstärkungen und glasfaserverstärkten Composites.



Prof. Dr. Ivo Krejci ist der ehemalige Präsident des Zentrums für Zahnmedizin der Universität Genf und derzeit Direktor des Departements für Präventivzahnmedizin und zahnmedizinische Grundversorgung derselben Universität.

Eine oberflächenbefestigte, glasfaserverstärkte Brücke mit einem CAD/CAM-gefertigtem Zwischenglied

Von Dr. Jasmina Bijelic-Donova (Finnland), Dr. Clara Anton Y Otero (Schweiz), Prof. Dr. Pekka K. Vallittu (Finnland) und Prof. Dr. Ivo Krejci (Schweiz).

Aus glasfaserverstärktem Composite hergestellter festsitzender Zahnersatz ist heute als minimalinvasive und kosteneffiziente Behandlungsoption anerkannt^{1,2}.

Seit den frühen 1990er Jahren sind glasfaserverstärkte Composite-Brücken eine gängige Behandlungsoption. Sie kommen häufig bei Zähnen mit ungünstiger Langzeitprognose, als Alternative zu herausnehmbaren Teilprothesen, die mehrere fehlende Zähne ersetzen, oder in Fällen zum Einsatz, in denen Kosten einzusparen sind³. Die klinische Erfahrung zeigt, dass ein klinisches Versagen glasfaserverstärkter Composite-Brücken im Wesentlichen auf drei Ursachen zurückzuführen ist: Eine fehlerhafte Ausrichtung der Glasfasern⁴, ein fehlerhaftes Design des Glasfasergerüsts^{5,6} oder eine ungenaue okklusale Anpassung³. Die am häufigsten beobachteten Gründe für das Versagen der glasfaserverstärkten Brücken sind ein Ablösen des Composites von der glasfaserverstärkten Restauration und Chipping der Composite-Verblendung^{2,5,7-10}, Dislokation^{4,8,9}, sowie ein teilweises oder vollständiges Debonding⁶. Traditionell werden glasfaserverstärkte Composite-Brücken entweder direkt (intraoral) hergestellt, semi-direkt (chairside, d. h. mit Voranfertigung des Glasfasergerüsts und teilweise extraoraler Anfertigung des Brückenglieds)^{2,5,7} oder indirekt (in einem Dentallabor)^{3,4,6,8,9,11}.

Bis heute kommt die CAD/ CAM-Technologie nur in vitro zur Fertigung des Brückenglieds einer einfachen glasfaserverstärkten Composite-Brücke^{12,13} zum Einsatz. Nach Kenntnis der Autoren wird diese Technik noch nicht klinisch eingesetzt.

Eine oberflächenbefestigte, glasfaserverstärkte Brücke mit einem CAD/CAM-gefertigtem Zwischenglied

Dieser klinische Fallbericht beschreibt die Versorgung des fehlenden Zahnes 26 mit einer glasfaserverstärkten Composite-Brücke, bei der die CAD/CAM-Technologie für das Design und die Herstellung des Zwischenglieds zum Einsatz kam.



Abb. 1: Intraorale Aufnahmen: **a)** Oberkiefer, **b)** Unterkiefer und **c)** Seitenansicht.

Eine 72-jährige Patientin stellte sich vor, weil bei ihr der fehlende Zahn 26 ersetzt werden sollte. Dieser wurde bereits vor mehr als zwölf Jahren aufgrund einer Sekundärkaries an den Kronenrändern und einer parodontalen Läsion extrahiert. Ein Jahr vor der Überweisung musste der Zahn 28 aufgrund einer parodontal-endodontischen Läsion extrahiert werden. Seither litt die Patientin unter verminderter funktioneller Stabilität im zweiten Quadranten. Ihr Wunsch war es, die Lücke schließen zu lassen, um ihre Kaufunktion wiederherzustellen. Die mesiodistale Breite der Schallücke betrug 7,5 mm (Abb. 1a, b) und die Okklusionsebene war nicht beeinträchtigt (Abb. 1c). Der benachbarte Zahn 27 war nach mesial gewandert. Der für das Brückenglied verfügbare interproximale Raum entsprach in etwa der Größe eines Prämolaren. Es wurde keine erhöhte Mobilität der Pfeilerzähne festgestellt. Die Patientin wünschte sich eine festsitzende, nicht-invasive Behandlungslösung und wollte vor allem eine Präparation der Zähne oder einen chirurgischen Eingriff vermeiden. Darum wurden Behandlungslösungen wie Implantate oder Brückenkonstruktionen aus Metall und/oder Keramik

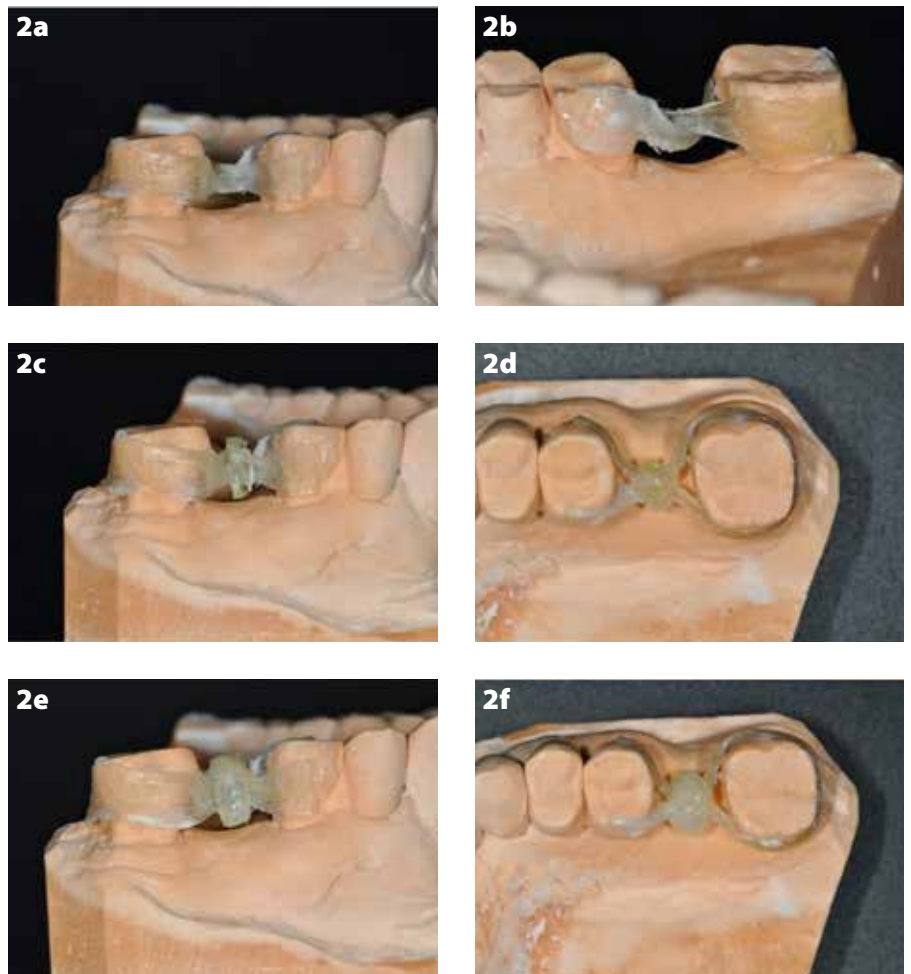


Abb 2: Glasfasergerüst auf dem Gipsmodell. Hauptgerüst in verschiedenen Ansichten: **a)** bukkale und **b)** palatinale Ansicht. Ergänzung des Zwischenglieds in verschiedenen Ansichten: **c)** bukkal (senkrecht platzierte unidirektionale Glasfaser everStick C&B, GC); **d)** okklusal (unidirektionale Glasfaser); im weiteren Verlauf **e)** bukkal (bedeckt mit dem Composite everX, GC) und **f)** okklusal (mit everX, GC).

nicht in Betracht gezogen. Stattdessen wurde die Versorgung mit einer oberflächenbefestigten, glasfaserverstärkten Composite-Brücke vorgeschlagen, wobei darauf hingewiesen wurde, dass diese Lösung als semipermanent und experimentell gilt.

Laborverfahren

Das Glasfasergerüst wurde auf einem isolierten Gipsmodell unter Verwendung verschiedener Arten von kunststoffimprägnierten E-Glasfasern hergestellt. Das Hauptgerüst der Brücke entstand aus unidirektionalen E-Glasfaserbündeln (everStick C&B, GC, mit 1,5 mm $\varnothing$ und 4000 Glasfasern pro Faserbündel) und einem bidirektionalen E-Glasfasernetz (everStick Net, GC, 0,06 mm Dicke). Der Bereich des Zwischenglieds wurde mit zwei kurzen unidirektionalen Bündeln aus E-Glasfasern (everStick C&B, GC) verstärkt, die in inziso-gingivaler (axialer) Richtung zum Hauptgerüst platziert und mit glasfaserverstärktem Composite (everX Posterior, GC, und everX Flow, Dentin, GC) abdeckt wurden (Abb. 2a-f). Nachdem das Glasfasergerüst (mit einem Mikromotor und Diamantinstrumenten feiner Körnung (40 μm)) in seine endgültige Form geschliffen und mit Luft gereinigt worden war, wurde es digital abgeformt. Es folgte die virtuelle Konstruktion eines vollanatomischen Brückenglieds (Software CEREC 4.6.1) (Abb. 3a-e). Um das richtige Design und die richtige Form für das Brückenglied zu erhalten, wurde das angefertigte Glasfasergerüst für den Scanvorgang auf das Modell gesetzt. Auf die Erstellung des virtuellen Modells folgte die Markierung der Ränder des Gerüsts und des Weichgewebes im Bereich des fehlenden Zahns. Im Anschluss wurde das automatisch erzeugte Brückenglied bearbeitet (in Form, Größe und Position) und an die

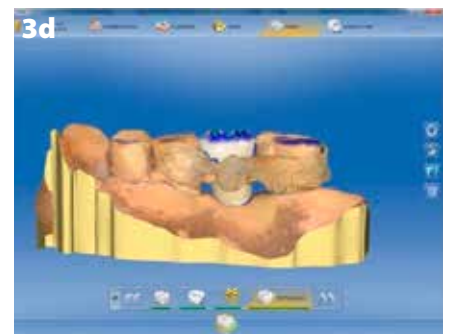


Abb. 3: Darstellung des digitalen Prozesses. Virtuelles Modell mit dem Glasfasergerüst *in situ*. **a)** Weichgewebsmarkierung des fehlenden Zahns; verschiedene Ansichten des konstruierten Brückenglieds: **b)** bukkale, **c)** okklusale und **d)** palatinalen Ansicht; **e)** virtuelle Bemessung der Materialstärke.

gewünschte Materialstärke angepasst (ca. 2,5 mm Material über und unter den Glasfasern). Gefertigt wurde das Brückenglied aus einem CAD/CAM-Hybridblock (CERASMART270, HT A2, GC). Vor der Befestigung des Brückenglieds am Glasfasergerüst erfolgte die Konditionierung beider Oberflächen: Die Unterseite des CAD/CAM-Brückenglieds wurde mit 27 μm Al_2O_3 sandgestrahlt, für 2 Min. in einem Ultraschallbad mit destilliertem Wasser gereinigt und 60 Sek. silanisiert. Auf die Oberfläche wurde ein Haftvermittler aufgetragen, und nach dem Trocknen für 20 Sek. polymerisiert. Die Innenseite des glatt geschliffenen und dampfgereinigten

Glasfasergerüsts wurde mit demselben Adhäsiv behandelt, welches mindestens 5 Min. lang unpolymerisiert (geschützt in einer Lichtschutzbox) belassen wurde, bevor es für 40 Sek. lichtgehärtet wurde. Anschließend wurde ein injizierbares Composite (G-ænial Universal Injectable, A2, GC, und G-ænial Posterior, PA2, GC) verwendet, um das Brückenglied mit dem Glasfasergerüst zu verbinden. Dieses wurde final 40 Sek. lichtgehärtet (Abb. 4a und b).

Eine oberflächenbefestigte, glasfaserverstärkte Brücke mit einem CAD/CAM-gefertigtem Zwischenglied

Klinisches Verfahren

Vor der Befestigung wurden die Abutments mit Bimsstein gereinigt und anschließend mit Kofferdam isoliert. Sämtliche Oberflächen wurden mit 27 µm Al₂O₃ sandgestrahlt, mit 35-prozentiger Phosphorsäure geätzt, abgespült und luftgetrocknet. Ein Metallprimer und ein Einkomponenten-Universaladhäsiv (G-Premio BOND, GC) wurden gemäß den Anweisungen des Herstellers auf die sandgestrahlten Goldinlay-Oberflächen bzw. auf alle für die Befestigung wichtigen Zahnoberflächen aufgetragen und unpolymerisiert belassen. Die Befestigungsflächen der FRC-FTP wurden ebenfalls 5 Min. lang mit einem Adhäsiv behandelt (lichtgeschützt) und 40 Sek. lang von allen Seiten lichtgehärtet. Für die Befestigung der FRC-FTP wurde ein vorgewärmtes Composite (G-ænial Posterior, PA2, GC) verwendet. Nach Entfernung des überschüssigen Materials wurden alle Oberflächen jeweils 40 Sek. lang lichtgehärtet, anschließend wurde die Okklusion angepasst und die Brücke wurde poliert (Abb. 5a-f). Nachsorgeuntersuchungen fanden unmittelbar im Anschluss an die Behandlung (Abb. 6a-c), nach drei Monaten (Abb. 7a und b) und nach zwölf Monaten (Abb. 8a und b) statt. Es ließen sich keine Anzeichen von Debonding, Oberflächenverfärbungen an der Brücke oder Verschleiß feststellen. Allerdings wurde bei den Kontrollen nach drei und nach zwölf Monaten eine Randverfärbung beobachtet und der Oberflächenglanz nahm nach zwölf Monaten langsam ab. Subjektiv zeigte sich die Patientin mit der glasfaserverstärkten Composite-Brücke zufrieden und die Gewöhnung an das zusätzliche Materialvolumen (Schlaufe und Flügel) fiel ihr leicht. Auch bei der Kontrolluntersuchung nach einem Jahr wurde die Konstruktion



Abb. 4: Anfertigung der glasfaserverstärkten Composite-Brücke. Das geschliffene Brückenglied wurde a) eingepasst und b) mit dem Glasfasergerüst verklebt.



Abb. 5: Schritte beim klinischen Befestigungsverfahren. **a)** Sandstrahlen; **b)** Ätzen mit Phosphorsäure; **c)** Auftragen des Metallprimers auf die Goldrestaurationen; **d)** Auftragen des Primers auf den Zahn; **e)** Auftragen des Adhäsivs auf alle Oberflächen und **f)** das mit Adhäsiv behandelte Glasfasergerüst.

noch gut angenommen und nicht als Fremdkörper empfunden. Die Patientin erhielt Instruktionen zur Einhaltung einer guten Mundhygiene. Darüber hinaus war geplant, sie in ein Programm für regelmäßige Kontrolluntersuchungen im Abstand von sechs bis neun Monaten aufzunehmen.

Dadurch hätten Probleme frühzeitig erkannt und behoben werden können. Aufgrund der COVID-19-bedingten Einschränkungen konnten die letzten Nachsorgetermine nicht in der Zahnklinik stattfinden, daher wurde die Patientin telefonisch befragt. Die Patientin berichtete, dass die glasfaserverstärkte Composite-Brücke immer

noch gut sitze und ihr keinerlei Probleme bereite. Zum Zeitpunkt der letzten telefonischen Befragung trug sie die Konstruktion bereits seit 28 Monaten.

Im vorliegenden Fall umfasste das Design der glasfaserverstärkten Composite-Brücke keine Präparation von Kavitäten oder Unterschnitten. Die Retention wurde überwiegend durch natürliche Retentionseigenschaften (Unterschnitte und Vertiefungen im Zahn) sowie durch das Design des Glasfasergerüsts (mit Flügel und Schlaufe) erreicht. Da die Konstruktion im Wesentlichen oberflächenbefestigt ist, wird dies wahrscheinlich früher oder später zu einem Haftverlust^{3,8-10} führen.

Die vorgestellte Lösung bietet jedoch einige wesentliche Vorteile, insbesondere:

1. die Behandlung lässt sich vollständig rückgängig machen, so dass in der Zukunft unterschiedliche Behandlungsoptionen offenstehen;
2. die Zahnschubstanz blieb erhalten, wodurch die Kosten sehr gering sind; und
3. es besteht die Möglichkeit einer einfachen intraoralen Reparatur oder erneuten Befestigung durch das semi-interpenetrierende Polymernetz, welches das funktionelle Überleben unterstützt.



Abb. 6: Klinische Aufnahmen während der Behandlung. **a)** Neu befestigte glasfaserverstärkte Composite-Brücke **b)** bukkale und **c)** palatinale Ansicht.



Abb. 7: Klinische Aufnahmen bei der Kontrolluntersuchung nach drei Monaten. **a)** okklusale und **b)** bukkale Ansicht.



Abb. 8: Klinische Aufnahmen bei der Kontrolluntersuchung nach zwölf Monaten. **a)** Okklusale und **b)** bukkale Ansicht.

Eine oberflächenbefestigte, glasfaserverstärkte Brücke mit einem CAD/CAM-gefertigtem Zwischenglied

Die Einzigartigkeit glasfaserverstärkter Composite-Brücken liegt in der individuellen (maßgefertigten) Herstellung des Glasfasergerüsts. Die Hauptkonstruktion des Glasfasergerüsts besteht aus vollimprägnierten uni- und bidirektionalen E-Glasfasern, wobei kurze Glasfasern verwendet wurden, um im Bereich des Brückenglieds eine anatomische Form des Glasfasergerüsts zu erzielen. Wichtig ist in diesem Fall, dass alle verwendeten Glasfasern (everStick, everStick Net, everX Posterior und everX Flow, GC) die gleiche Matrixzusammensetzung haben. Es handelt sich dabei um eine mehrphasige

Polymermatrix, die als semi-interpenetrierendes Polymernetz (Semi-IPN) bezeichnet wird. Sie ermöglicht es, eine zuverlässige Haftung am Verblend-Composite und am Befestigungsmaterial zu erzielen^{3,14,15}. Das Brückenglied in diesem klinischen Fall entstand auf Grundlage eines digitalen Scans. Die Nutzung der digitalen Technologien erschien vorteilhaft für die Bemessung der Materialstärke sowie die Optimierung der Anatomie und Form der Composite-Struktur rund um die Glasfasern. Im Vergleich zu Composites für die Füllungstherapie verfügen CAD/CAM-

Hybridkeramik-Blöcke über bessere mechanische Eigenschaften¹⁶, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Chipping und Ablösung des Verblendmaterials vom Glasfasergerüst verringert wird. Darüber hinaus werden durch die Standardisierung der Fertigungsqualität anwenderbedingte Fehler wie Lufteinschlüsse minimiert.

Literatur:

1. Ahmed KE, Li KY, Murray CA. Longevity of fiber-reinforced composite fixed partial dentures (FRC FPD)—Systematic review. *Journal of Dentistry*. 2017 Jun;61:1–11.
2. Wolff D, Wohlrab T, Saure D, Krisam J, Frese C. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses: A 4-year prospective clinical trial evaluating survival, quality, and effects on surrounding periodontal tissues. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018 Jan;119(1):47–52.
3. Vallittu PK, Sevelius C. Resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures: A clinical study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2000 Oct;84(4):413–8.
4. Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: A pilot study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004 Mar;91(3):241–6.
5. Wolff D. Fiber-reinforced Composite Fixed Dental Prostheses: A Retrospective Clinical Examination. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2010 Feb 12;13(2): 187–94.
6. Kumbuloglu O, Özcan M. Clinical survival of indirect, anterior 3-unit surface-retained fibre-reinforced composite fixed dental prosthesis: Up to 7.5-years follow-up. *Journal of Dentistry*. 2015 Jun;43(6):656–63.
7. Frese C, Schiller P, Staehle HJ, Wolff D. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses in the anterior area: A 4.5-year follow-up. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014 Aug;112(2):143–9.
8. van Heumen CCM, Tanner J, van Dijken JWV, Pikaar R, Lassila LVJ, Creugers NHJ, et al. Five-year survival of 3-unit fiberreinforced composite fixed partial dentures in the posterior area. *Dental Materials*. 2010 Oct;26(10):954–60.
9. van Heumen CCM, van Dijken JWV, Tanner J, Pikaar R, Lassila LVJ, Creugers NHJ, et al. Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the anterior area. *Dental Materials*. 2009 Jun;25(6):820–7.
10. van Heumen CCM, Kreulen CM, Creugers NHJ. Clinical studies of fiber-reinforced resin-bonded fixed partial dentures: a systematic review. *European Journal of Oral Sciences*. 2009;117(1):1–6.
11. Vallittu PK. Prosthodontic treatment with a glass fiber-reinforced resin-bonded fixed partial denture: A clinical report. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1999 Aug;82(2):132–5.
12. Perea L. Fiber-reinforced Composite Fixed Dental Prostheses with Various Pontics. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2013 Oct 30;16(2):161–8.
13. Vallittu P, Özcan M. Clinical Guide to Principles of Fiber-Reinforced Composites in Dentistry - 1st Edition [Internet]. 2017 [cited 2020 Jun 30]. Available from: <https://www.elsevier.com/books/clinical-guide-to-principles-of-fiberreinforced-composites-in-dentistry/vallittu/978-0-08-100607-8>
14. Lastumäki TM, Lassila LVJ, Vallittu PK. The semi-interpenetrating polymer network matrix of fiber-reinforced composite and its effect on the surface adhesive properties. *J Mater Sci Mater Med*. 2003 Sep;14(9):803–9.
15. Vallittu PK. Interpenetrating Polymer Networks (IPNs) in Dental Polymers and Composites. *Journal of Adhesion Science and Technology*. 2009 Jan 1;23(7–8): 961–72.
16. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite Blocks for Dental CAD/CAM Applications. *J Dent Res*. 2014 Dec 1;93(12):1232–4.

Nicht bemalen, sondern versiegeln

Oberfläche erhalten und mit Farbe individualisieren

Von ZTM Frederic Reimann, Deutschland



ZTM Frederic Reimann absolvierte die Ausbildung zum Zahntechniker im Dentallabor seines Vaters in Braunschweig und war anschließend als Geselle tätig. Später entschied er sich für den Besuch der Meisterschule in Berlin und schloss diese im Jahr 2013 ab. Danach arbeitete er in verschiedenen Laboren, unter anderem bei Andreas Kunz in Berlin, bevor er sich mit eigenem Labor in Braunschweig selbstständig machte.

In diesem Artikel berichte ich von meinen Erfahrungen im Umgang mit GC OPTIGLAZE® color. Grundsätzlich hängt der Erfolg mit GC OPTIGLAZE color von der Anwendung des Materials sowie der Oberflächenvorbereitung ab. Bei korrekter Handhabung ist das Versiegelungsmaterial die ideale Ergänzung im Dentallabor oder in der Zahnarztpraxis, um Restaurationen zu individualisieren und zu veredeln.



Abb. 1: Nanogefüllte Versiegelung mit hoher Verschleißfestigkeit.

GC OPTIGLAZE color ist ein nanogefülltes Versiegelungsmaterial mit hoher Verschleißfestigkeit (Abb. 1) zur Finalisierung von Composite- und PMMA-Restaurationen. Die im Set vorhandenen Farben ermöglichen dem Anwender

2				
Shade table OPTIGLAZE color				
Shade adjustment	 A-plus	 B-plus	 C-plus	
Opaque	 White	 Ivory white		
Modifier	 Yellow	 Orange	 Pink Orange	 Pink
	 Red brown	 Olive	 Lavender	 Grey
			 Blue	 Red

Abb. 2: Übersicht der Farben von GC OPTIGLAZE color.

eine einfache Individualisierung unterschiedlichster Restaurationen. Zusätzlich zur Verwendung im Bereich von Langzeitprovisorien bietet GC OPTIGLAZE color die Möglichkeit, Verblendungen aus Composites sowie

Nicht bemalen, sondern versiegeln

gingivafarbenem PMMA und von Konfektionszähnen zu individualisieren und zu versiegeln. In der Zahnarztpraxis lassen sich chairside gefertigte Provisorien finalisieren (Abb. 3). Unter anderem erhöht sich dadurch die Biokompatibilität im Bereich der Gingiva.

Insbesondere für die Fertigstellung von Langzeitprovisorien nutze ich GC OPTIGLAZE color im Laboralltag regelmäßig. Dabei steht am Anfang immer die Planung durch ein digitales Set-up oder ein analoges Wax-up. Über die Art der Verfahrenstechnik entscheide ich bei jedem Patientenfall basierend auf den individuellen Anforderungen.

Unabhängig davon, ob eine gedruckte, gefräste oder analog hergestellte Restauration versiegelt werden soll, ist die Rauigkeit der Oberfläche ein wichtiges Detail auf dem Weg zum Erfolg. Im gezeigten Fall wurde ein metallunterstütztes Langzeitprovisorium auf dem analogen Weg aus PMMA hergestellt. Nach dem Ausarbeiten der Form (Abb. 5) wurde die Restauration individuell gestaltet (Abb. 6). Für die adäquate Vorbehandlung der Oberfläche empfiehlt GC, die Restauration vor dem Aufbringen des Versieglungsmaterials mit 50 µm Aluminiumoxid abzustrahlen (Abb. 7). Ich persönlich erziele die gewünschte Rauigkeit über eine Politur mit Bimsstein (Abb. 8). Diese Methode ist allerdings nur bei vorher entsprechend bearbeiteten Oberflächen anzuwenden. So ist beispielsweise ein Konfektionszahn zunächst mittels Sandstrahlen aufzurauen. Zu beachten ist, dass zu raue Oberflächen („aggressives“ Sandstrahlen mit 110 µm) zu Misserfolgen führen können. Beim Auftragen der Versiegelung entsteht dann eine sehr dicke Schicht, um die Rauigkeit wieder zu glätten. Das beste optische Ergebnis wird durch eine dünne Schichtstärke erzielt.



Abb. 3: Charakterisierung von Konfektionszähnen; links ohne und rechts mit GC OPTIGLAZE color.

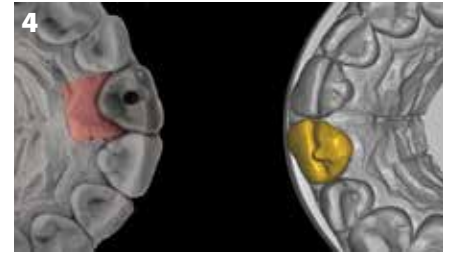


Abb. 4: Planung durch analoges Wax-up oder digitales Set-up.



Abb. 5: Ausarbeiten der Zahnform und Leisten mit Fräsern und Diamantschleifern.



Abb. 6: Finalisieren der Oberflächentextur durch Gummipolieren.



Abb. 7: Vor der Individualisierung und Versiegelung muss die Oberfläche angeraut werden (Rauigkeit von ca. 50 µm).



Abb. 8: Vorbereitete Oberfläche nach der Politur.

Die vorbereitete Oberfläche glänzt idealerweise seidenmatt und ist frei von Verunreinigungen. Eine Reinigung der Restauration mit Alkohol ist nicht zu empfehlen, da hierdurch unerwünschte Reaktionen von Alkohol und PMMA möglich sind. Hochgefüllte Materialien wie Composites oder hochgefüllte Konfektionszähne werden vor dem

Auftragen des Versiegelungsmaterials mit Keramikprimer (e.g. CERAMIC PRIMER II, GC) konditioniert. Das GC OPTIGLAZE color-Set setzt sich aus 15 verschiedenen Farben sowie zwei transparenten Materialien (Abb. 2) zusammen. Die transparenten Materialien „Clear“ (25 µm) und „Clear HV“ (50 µm) unterscheiden sich in ihrer Viskosität. Hauptsäch-

lich verwende ich für ästhetische Bereiche das „Clear“-Material (25 µm). „Clear HV“ (50 µm) nutze ich für basale Bereiche, um so eine homogene Oberfläche im Bereich der Gingiva zu generieren.

Aufgetragen wird die Versiegelung mit einem Pinsel. Es können unterschiedliche Arten und Formen benutzt werden (Abb. 9). Zu empfehlen ist ein feiner Pinsel, sodass eine möglichst dünne gleichmäßige Schicht erzielt werden kann (Abb. 10).

Für eine zielgerichtete Applikation der Farbe – ohne ein Ineinanderlaufen der Massen – ist eine Zwischenhärtung möglich. Die Endhärtung erfolgt immer in einem geeigneten Lichthärtegerät (z. B. Labolight DUO (GC) für mind. 90 Sek.) unter 430 nm. Als Ergebnis entsteht eine leicht glänzende, individualisierte Oberfläche, bei welcher der Glanzgrad abschließend über unterschiedliche Gummipolierer und Polierpasten erzielt werden kann.

Die Abbildungen 13 a – c stellen den Erfolg mit GC OPTIGLAZE color dar. Die provisorischen Restaurationen wurden alle mit GC OPTIGLAZE color versiegelt. Nach zirka 12 Monaten Tragezeit zeigen sich keinerlei Veränderungen in der Ästhetik. Zu beobachten sind lediglich leichte Abnutzungen im Bereich der okklusalen Kontakte.



Abb. 9: Die Auswahl des Pinsels beeinflusst das Ergebnis.



Abb. 10: Durch das Auftragen mit einem feinen Pinsel lässt sich eine dünne, natürliche Versiegelung erzielen.



Abb. 11: Die Endhärtung erfolgt für fünf Minuten in einem geeigneten Lichthärtegerät mit korrekter Wellenlänge.



Abb. 12: Im Ergebnis zeigt sich eine leicht glänzende, individualisierte Oberfläche.



Abb. 13 a-c: Provisorische Restaurationen aus PMMA nach 12 Monaten *in situ*.



Ralf Dahl absolvierte von 1981 bis 1985 seine zahntechnische Ausbildung. 1985 bis 1988 intensivierte er seine Kenntnisse in einem gewerblichen Labor mit den Schwerpunkten Edelmetall, Keramik und Geschlebearbeiten. 1988 bis 1989 war er als Zahntechniker in einer Privatpraxis und anschließend bis 1990 als Zahntechniker in leitender Funktion tätig. 1991 schloss er die Meisterschule Düsseldorf mit der Meisterprüfung erfolgreich ab. Seit 1994 ist er Mitinhaber und Geschäftsführer der MB Dentaltechnik GmbH. Er ist Mitglied der „dental excellence- international Laboratory Group“, der EDA sowie der DGÄZ. Ralf Dahl ist Referent praktischer Arbeitskurse oder Live-Patientenkurse im In- und Ausland. Er ist Gast-Dozent an der Meisterschule Freiburg sowie Autor zahlreicher Fachartikel in der Quintessenz und dental dialouge. Der Zahntechnikermeister ist auf Fachvorträge und praktische Arbeitskurse im Bereich Verblendtechnik und Vollkeramik spezialisiert.

Keramische und digitale Lösungen aus einer Hand: wo manuelle und automatisierte Techniken Hand in Hand gehen

Von Ralf Dahl, Deutschland

„Erwartet uns in der Zahntechnik eine industrielle Revolution?“ Dieser Frage widmet sich der Autor des Artikels und kommt zu dem Ergebnis, dass die großartigen digitalen Technologien hilfreich sind, jedoch viele handwerkliche Fertigkeiten des Zahntechnikers bzw. der Zahntechnikerin nicht ersetzen. Vielmehr geht beides Hand in Hand. Am Beispiel eines Patientenfalles stellt er die Möglichkeiten vor, die sich durch das Zusammenspiel von digitalen Technologien, modernen Werkstoffen und zahntechnischem Geschick ergeben.“

Patientenfall: Erfolg ist planbar

Ein Patient stellte sich in der Zahnarztpraxis mit dem Wunsch einer verbesserten Ästhetik im Frontzahnbereich vor. Die Zähne 12 und 21 waren mit Composite-Restaurationen gefüllt und stark verfärbt (Abb. 1). Gemeinsam im prothetischen Arbeitsteam wurde beschlossen, die beiden Zähne mit

Kronen auf Basis eines Zirkonoxid-Gerüsts zu versorgen. Um den hohen ästhetischen Herausforderungen zu entsprechen, sollten die Kronen manuell verblendet werden. Die Zähne wurden entsprechend präpariert. Eine abgerundete Hohlkehle, weiche Formen und ausreichend Platz für die Verblendkeramik boten die besten Voraussetzungen für eine funktionell-ästhetische, langzeitstabile Restauration.



Abb. 1: Ausgangssituation. Zähne 12 und 21 sollen prothetisch versorgt werden.



Abb. 2: Keramikgerechte Präparation der beiden Zähne als ideale Grundlage.



Abb. 3: Das Modell mit den präparierten Stümpfen **a)** vestibuläre Ansicht, **b)** Schrägansicht.

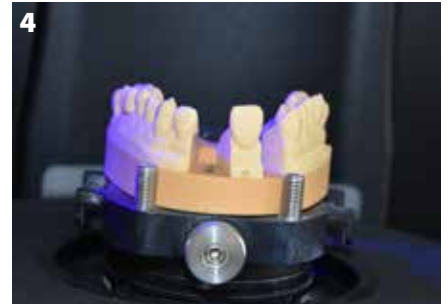


Abb. 4: Sägeschnittmodell im Aadv Lab Scan 2 (GC). Direktes Einsetzen der Modelle durch magnetische Multisplit-Sockel- bzw. Adapterplatte.

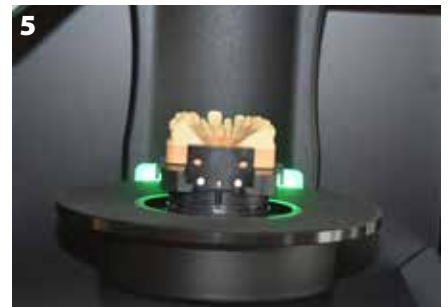


Abb. 5: Das offene Design des Scanners bietet einen geräumigen Arbeitsbereich.

Die Zähne wurden entsprechend vorbereitet (Abb. 2).

Während der Scanner fast alle Geometrien erfassen kann, die im visuellen Bereich liegen, lassen sich frästechnisch komplizierte Präparationsbereiche nur schwierig darstellen. Bei ungeeigneten Geometrien ist die Software teilweise nicht in der Lage, die Formen exakt zu erfassen. Die Folge sind lange Nachbearbeitungszeiten und ein aufwändiges Aufpassen der Gerüste. Grundlegende Anforderungen, z.B. Minstdicke, sind auch bei der Gestaltung des Gerüsts zu berücksichtigen: Diese sind oft bereits in der CAD-Software hinterlegt. Bei strenger Einhaltung aller vorgegebenen Parameter wird eine gute Passung und eine hohe Stabilität des CAD/CAM-

gefertigten Gerüsts erzielt. Nach der Abformung wurden die Modelle hergestellt. Auf dem präzisen Meistermodell ist die Präparationsgrenze exakt dargestellt (Abb. 3).

Digitales Handwerk: Scannen und CAD-Konstruktion

Der AadvTM Lab Scan 2 (GC) verfügt über eine sehr hohe Scan-Genauigkeit (4 µm ISO12836) und die Modelle ließen sich sehr schnell digitalisieren. Das offene Design des Scanners ermöglicht den direkten Zugang zum geräumigen Arbeitsbereich mit einem breiten Messfeld-Spektrum von 85,2 x 58,1 x 82 mm (X x Y x Z). Das Modell wurde entsprechend eingespannt (Abb. 8 und 9).

Hierbei zeigte sich ein weiterer Vorteil des Scanners: Die rutschfeste Gummimatte auf der Systemplatte sorgt für optimale Standsicherheit. Intuitiv erfolgt die Navigation durch die Anwendersoftware (Abb. 6). Das zu scannende Objekt wird automatisch in das Messfeld geführt. Die automatisierte Z-Achse führt das Modell automatisch in die richtige Höhe, sodass der Scan-Vorgang im optimalen Schärfenbereich ausgeführt wird (Abb. 7). Der Scanner bietet eine erstaunlich hohe Flexibilität. Zwar schlägt das Programm eine Abfolge von Scan-Tabs zur Datenerfassung vor, allerdings kann der Anwender frei entscheiden, ob diese Sequenz geändert und an individuelle Bedürfnisse angepasst werden soll.

Keramische und digitale Lösungen aus einer Hand: wo manuelle und automatisierte Techniken Hand in Hand gehen



Abb. 6: Ausfüllen des Auftragsblattes in der Aadva Lab Scan-Software.



Abb. 7: Automatische Ausrichtung der Z-Achse.



Abb. 8: Markieren der Präparationsgrenze Zahn 21.



Abb. 9: Determining the direction of insertion Bestimmen der Einschubrichtung.



Abb. 10: Anlegen des palatinalen Gerüstrandes ähnlich einer Girlande.



Abb. 11: Das gefertigte Zirkon-Gerüst.

Auch das Vorgehen beim Vorbereiten der digitalen Modelle folgte einem intuitiven Ablauf. In der Scanner-Software lassen sich verschiedenste Konfigurationen vornehmen, wie beispielsweise das Adaptieren der Passungsparameter (Abb. 6 bis 9).

Mit dem Hybrid-Scan-Modul lässt sich die klassische Sägeschnittmodell-Erstellung einsparen. Das Smartscan-Modul liefert automatisch lochfreie Scans und mit dem Okklusions-Scan-Modul entfällt der Vestibulär-Scan. Die digitalen Daten für das Herstellen der Gerüstkappen

wurden für das Fräszentrum vorbereitet und anschließend versandt (Abb. 10 bis 11).

Es stehen verschiedene Fertigungswege für vollkeramische Restaurationen zur Verfügung. Zirkonoxid-Kronen lassen sich mit der Micro-Layering-Methode farblich (dünne Schicht Verblendkeramik) individualisieren. In diesem sehr anspruchsvollen Fall einer Frontzahnkrone mit komplexer Farbstruktur wurde die Verblendtechnik GC Initial™ Zr-FS individualisiert. Das Zirkonoxid-Gerüste wurde in einer anatomisch reduzierten

Zahnform gefräst. Bei der Farbauswahl wurden dezidiert interne Farbstrukturen, verschiedene Opazitäten und Transluzenzen bestimmt. Durch die Materialvielfalt im jeweiligen Schichtkeramik-System können alle in der Natur vorkommenden lichtoptischen Charakteristika eines natürlichen Zahnes nachgeahmt werden. Auch in diesem Fall war die Verblendtechnik der optimale Weg zum Ziel.

Ausarbeiten der Zirkonoxid-Gerüste

Durch die hohe Präzision des Scanners und das Herstellen der Gerüste durch einen erfahrenen Fräsdienstleister war das Aufpassen der Gerüstkappen auf das Meistermodell mit nur wenig Aufwand verbunden. Durch das Aufpassen unter einem Stereo-Mikroskop lassen sich eventuelle Frühkontakte des Gerüsts auf der Präparationsgrenze präzise entfernen. Um materialschonend vorzugehen, erfolgte das Ausarbeiten der Kappen mit geeigneten rotierenden Werkzeugen unter Wasserkühlung. Im vorliegenden Fall wurden die Gerüstkappen im palatinalen Bereich mit einem Zirkonoxid-Rand gestaltet (Girlande) (Abb. 12).



Abb. 12: Zirkonoxid-Kappen mit palatinaler Girlande auf dem Modell.



Abb. 13: Nahansicht Gerüstkappe Zahn 21; nahezu perfekter Randschluss.

Der kleine Rand adaptiert sich erfahrungsgemäß gut an das Weichgewebe und gewährleistet aus materialtechnischer Sicht eine hohe Stabilität. Die Inzisalkanten wurden in einem unregelmäßigen Verlauf nachgearbeitet, um die Lichtbrechungskante möglichst natürlich zu gestalten (Abb. 13 und 14).

Klassisches Handwerk: Die Schichtung

Beim Verblenden von Gerüsten obliegt das Schichten einer hohen handwerklichen Fertigkeit. Der Zahntechniker soll den Umgang mit seinen keramischen Massen gut beherrschen. Im vorgestellten Fall erfolgte das Verblenden mit GC Initial Zr-FS.

Wichtiger Aspekt im Vorfeld der Verblendung ist das Aufbringen eines Wash-Brandes. Dieser erfolgte mit den



Abb. 14: Nahansicht Gerüstkappe Zahn 12 von vestibulär.

GC Initial Lustre Pastes (Abb. 15). Die Farbmassen verleihen dem Zirkonoxid-Gerüst seine natürliche Fluoreszenz. Zugleich sorgen sie für mehr Chroma sowie Tiefenwirkung und bilden somit die Basis für die nachfolgende individuelle Keramikschichtung. Die gewünschte Farbtiefe wurde durch den unterschiedlichen Aufbau von hochchromatischen Inside-Massen auf den gebrannten Lustre-Pastes-Käppchen zusätzlich unterstützt (Abb. 16). Durch das Einschichten von INside 41 (IN-41 Flamingo), sollten natürlich wirkende inzisale Strukturen realisiert werden. Die Massen wurden in die konkav sowie konvex vorbereiteten Dentin-Areale – wellenförmiges Wechselspiel – geschichtet. Um Dreidimensionalität und Tiefenwirkung zu verstärken, diente eine Zwischenschicht mit „CLF-Massen“; ähnlich einer sogenannten Proteinschicht zwischen Dentin und Schneide



Abb. 15: Wash-Brand mit GC Initial Lustre Pastes.



Abb. 16: Wechselspiel aus konkaven und konvexen Bereichen für Tiefe und Dreidimensionalität.

am natürlichen Zahn. Die Schneide als letzte Schicht der Verblendung wurde an den Seitenleisten mit einer bläulichen Schneidemasse (EOP 3) und im zentralen inzisalen Bereich mit einer Mischung aus „E57“ und zirka 20 % „EOP 2“ aufgebaut.

Das Ergebnis

Nach einem abschließenden Brand präsentierten sich beide Kronen mit hoher Natürlichkeit und lebendigem internem Farbspiel (Abb. 25). Die Übereinstimmung einer keramischen Restauration zu den Nachbarzähnen wird grundsätzlich durch unendlich viele Faktoren bestimmt. Je mehr davon berücksichtigt und umgesetzt werden, desto größer ist die Adaption an die natürlichen Zähne. Die vollkeramischen Kronen 12 und 21 haben eine optimale Passung und zeigen eine Harmonie in Form und Farbe der Nachbarzähne (Abb. 18).

Trotz allen technischen Fortschritts und dem Einsatz modernster Technologien, sind Vielfalt, Kreativität und handwerkliches Geschick in vielen Fällen unverzichtbar. Allerdings tragen die Entwicklungen der Digitalisierung zu mehr Präzision bei, Funktion und Ästhetik bei und sollten daher als Möglichkeit verstanden werden. Bei der Bewertung des Prozesses sollten die gleichen hohen Maßstäbe angelegt werden, die an Zahntechniker im zahntechnischen Labor gestellt werden.

Keramische und digitale Lösungen aus einer Hand:
wo manuelle und automatisierte Techniken
Hand in Hand gehen



Abb. 17: Die fertig verblendeten Kronen zeigen eine hohe Natürlichkeit und ein lebendiges internes Farbspiel.



Abb. 18: Eingegliedert. Die vollkeramischen Kronen 12 und 21 integrieren sich unauffällig und natürlich in die Zahnreihe ein; **a)** Frontansicht, **b)** Schrägansicht.



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



Folgen Sie GC auf
LinkedIn



Folgen Sie uns auf
Instagram



Get Connected Smile Programm

Jetzt im App Store herunterladen!

<https://www.gceurope.com/education/apps/>



Sagen Sie uns **Ihre** Meinung!

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.gce@gc.dental

GC EUROPE

GC EUROPE N.V.

Head Office
Researchpark
Haasrode-Leuven 1240
Interleuvenlaan 33
B-3001 Leuven
Tel. +32.16.74.10.00
Fax. +32.16.40.48.32
info.gce@gc.dental
<https://europe.gc.dental>

GC AUSTRIA GmbH

Swiss Office
Zürichstrasse 31
CH-6004 Luzern
Tel. +41.41.520.01.78
Fax. +41.41.520.01.77
info.switzerland@gc.dental
<https://europe.gc.dental/de-CH>

GC AUSTRIA GmbH

Tallak 124
A-8103 Gratwein-Strassengel
Tel. +43.3124.54020
Fax. +43.3124.54020.40
info.austria@gc.dental
<https://europe.gc.dental/de-AT>

GC Europe NV

Benelux Sales Department
Researchpark
Haasrode-Leuven 1240
Interleuvenlaan 33
B-3001 Leuven
Tel. +32.16.74.18.60
info.benelux@gc.dental
<https://europe.gc.dental/nl-NL>

GC EUROPE N.V.

East European Office
Siget 19B
HR-10020 Zagreb
Tel. +385.1.46.78.474
Fax. +385.1.46.78.473
info.eeo@gc.dental
<http://eeo.gceurope.com>

GC FRANCE s.a.s.

8 rue Benjamin Franklin
94370 Sucy en Brie Cedex
Tél. +33.1.49.80.37.91
Fax. +33.1.45.76.32.68
info.france@gc.dental
<https://europe.gc.dental/fr-FR>

GC Germany GmbH

Seifgrundstraße 2
D-61348 Bad Homburg
Tel. +49.6172.99.596.0
Fax. +49.6172.99.596.66
info.germany@gc.dental
<https://europe.gc.dental/de-DE>

GC IBÉRICA

Dental Products, S.L.
Edificio Codesa 2
Playa de las Américas 2, 1º, Of. 4
ES-28290 Las Rozas, Madrid
Tel. +34.916.364.340
Fax. +34.916.364.341
comercial.spain@gc.dental
<https://europe.gc.dental/es-ES>

GC ITALIA S.r.l.

Via Calabria 1
I-20098 San Giuliano
Milanese
Tel. +39.02.98.28.20.68
Fax. +39.02.98.28.21.00
info.italy@gc.dental
<https://europe.gc.dental/it-IT>

GC NORDIC AB

Finnish Branch
Lemminkäisenkatu 46
FIN-20520 Turku
Tel. +358.40.900.07.57
info.finland@gc.dental
<https://europe.gc.dental/fi-FI>

GC NORDIC AB

Strandvägen 54
S-193 30 Sigtuna
Tel. +46 768 54 43 50
info.nordic@gc.dental
<http://nordic.gceurope.com>

GC Nordic Danish Branch

Scandinavian Trade Building
Gydevang 34-41
DK-3450 Allerød
Tel. +45 51 15 03 82
info.denmark@gc.dental
<https://europe.gc.dental/da-DK>

GC Europe N.V.

Türkiye İrtibat Ofisi
Caferağa Mah.
Albay Faik Sözdener Cad.
İffet Gülhan İş Merkezi No:9 D:4
TR-34710 Kadıköy / İstanbul
Tel. +9002165040601
info.turkey@gc.dental
<https://europe.gc.dental/tr-TR>

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>

