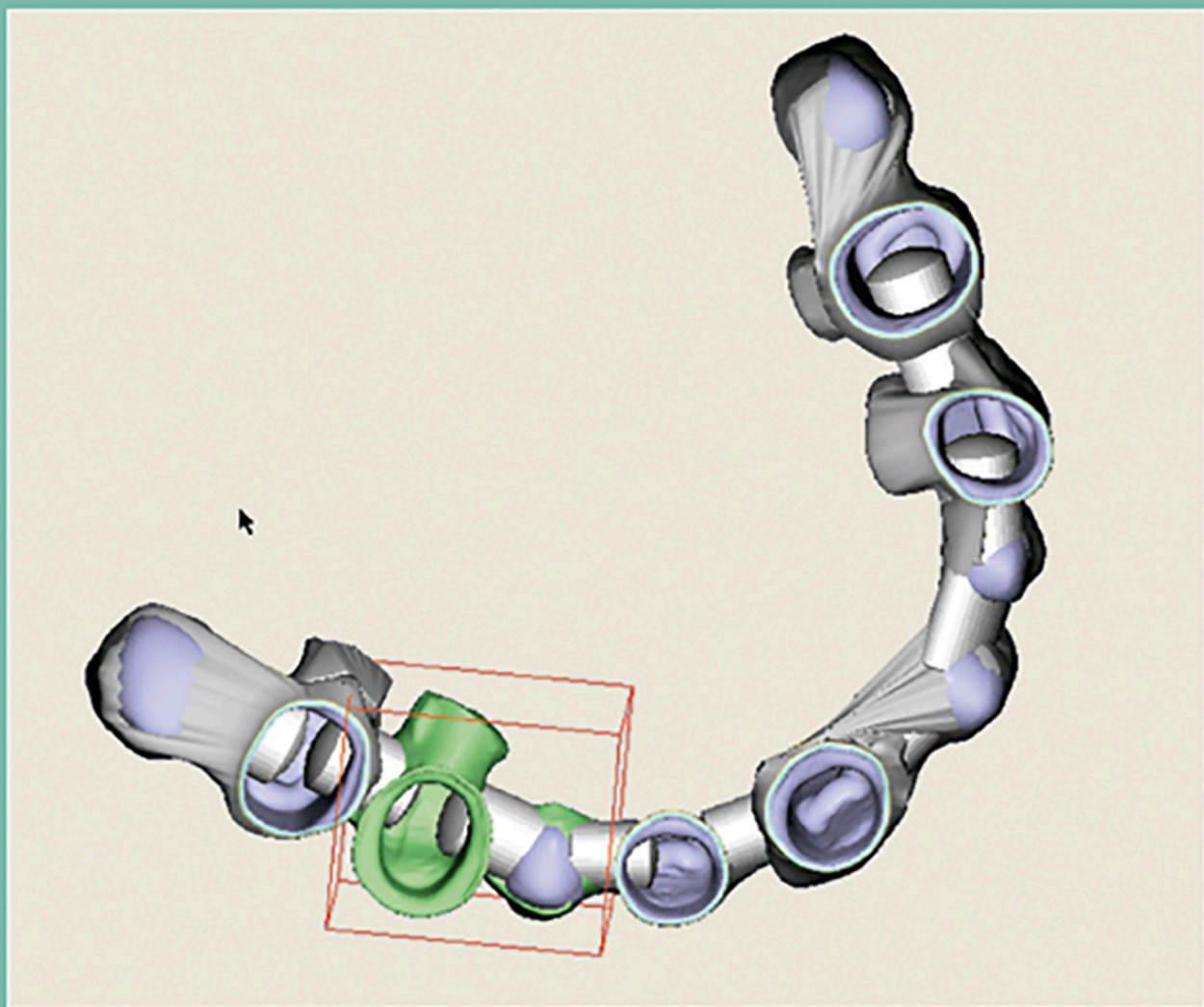


dental labor-Fachbuchreihe

CAD/CAM- Technik



das
dental
labor

CAD/CAM ist wohl *das* Thema überhaupt in der Zahntechnik der letzten Jahre. Anfangs von vielen bezweifelt, hat diese Technik mittlerweile den Weg in die meisten Labors gefunden. Viele Firmen bieten mittlerweile ihre eigenen CAD/CAM-Systeme an und entwickeln diese ständig weiter. Kleinere Labors können Gerüste in externen Fräszentren anfertigen lassen, müssen also nicht in eine komplette Anlage investieren. Je nach Hersteller können die Fräsmaschinen so genannte Grünlinge oder bereits gesintertes Zirkoniumdioxid verarbeiten, aber auch Metall und Kunststoff werden angeboten. So sind alle Arten von Restaurationen mit CAD/CAM möglich geworden – vom Kunststoffprovisorium über preiswerte NEM-Versorgungen, Implantat-Abutments bis hin zu hoch ästhetischen, biokompatiblen Restaurationen aus dem „weißen Gold“.

CAD/CAM ist heute aus der Dental-Technik nicht mehr wegzudenken, ihr Anteil wird in den nächsten Jahren sicherlich noch weiter ansteigen. Daher haben wir uns entschieden, diesen Sammelband für unsere Leser zusammenzustellen. Hier finden Sie interessante Beiträge rund um das Thema CAD/CAM, erschienen in *das dental labor* von 2005 bis 2008.

Der Nutzen dieses Buches:

- Präsentationen und Entwicklungen über einen Zeitraum von vier Jahren
- Erfahrungsberichte, detailgetreu und individuell
- Schritt-für-Schritt-Anleitungen
- Hochwertige, detailgetreue Bilder
- Maschinen, Werkstoffe und Werkzeuge für die CAD/CAM Technik

Dieses Buch informiert Sie übersichtlich und schnell zu dem wohl wichtigsten Thema in der dentalen Technik. Die CAD/CAM Technik wird in Zukunft ein wesentlicher wirtschaftlicher Faktor für Ihr Labor werden. Mit diesem Buch nehmen Sie an dieser Entwicklung teil und lernen bewährte und neue Standards kennen.

Zt. Katrin Heinze
Fachredaktion *das dental labor*

Dr. Angelika Schaller
Chefredakteurin *das dental labor*



Werkzeuge, Werkstoffe und Maschinen

Sigmund Opferkuch	
Das richtige Werkzeug	11
Bearbeiten von Zirkonoxid und Vollkeramik mit Kavo K-Air plus	
Wolfgang Weisser	
Zirkon im Fräsgerät	16
Dr. rer. nat. Heinrich Friedrich Kappert, Dipl. Ing. Marcel Schweiger, Dr. Volker Rheinberger	
Werkstoffkundliche Vielfalt	17
Das IPS e.max-System	
Björn Maier	
Vollkeramik durch CAD/CAM-Technologie	27
Cerec inLab von Sirona	
Karl-Heinz Georgi	
Biogenerisches Prinzip und Reduzierungsmodus	39
Erfahrungen mit dem neuen inLab-System	
German Bär	
etkon_visual sieht alles	43
es1-Scanner erfasst schwierige Modellsituationen	
Karl-Heinz Georgi	
Das weiße Gold	47
Zirkon – Möglichkeiten und Grenzen	
Cercon art modelliert virtuell	55
CAD-Modul erweitert Cercon smart ceramics-System zu CAD/CAM	

Verblendtechnik

Matthias Wetzler	
CAD/CAM-Versorgung im Seitenzahnbereich	61
Vollkeramikversorgungen mit dem inLab CAD/CAM-System von Sirona	
Jan-Holger Bellmann	
Natürlich unsichtbar	67
Lava und Lava Ceram – ein schlüssiges System	
Prof. Horst J. Koinig	
Menü für Drei, Teil I	78
Nur im Team zum Erfolg	
Prof. Horst J. Koinig	
Menü für Drei, Teil II	85
Patientenorientierte Arbeit – zwei Beispiele	
Jan-Holger Bellmann	
Lava Ceram steht für Ästhetik	91
Form und Gestaltung von Frontzahnkronen	
Hans-Jürgen Joit	
Einfach schön	101
Erfahrungen mit der Zirkonoxid-Verblendkeramik Sakura Interaction	
Karl Weber	
Grundlage Gerüst	106
Tobias Rotter	
Ein Traum in Weiß	107
Totale Gebiss-Sanierung mit Zirkoniumdioxid	
Jürgen Freitag	
Ästhetik mit System	115
Konstruktion und Verblendung einer Zirkoniumdioxid-Brücke	



Thomas Paul, Dr. Eduard Schäfer,
Ralf Gansau, Ylmaz Acar, Mike Tröger
Ein System für alle Indikationen 123

Behandlungsprotokoll einer Vollkeramik-
Totalrestauration

Joachim A. Maier
**Brillante Effekte für
strahlenden Erfolg** 129

Creation ZI – das neue Keramiksortiment

Bernd Dubielzyk
Natürlich schön 133

Frontzahnversorgung mit Zirkon

Ilka Johannemann, Dr. Hendrik Zellerhoff
Lava Star 137

Dreigliedrige Frontzahnbrücke
aus Lava-Zirkonoxid

Franz-Josef Noll
Mehr Farbe mit Coloring Liquid 145

Einfärben von Zirkonoxid-Restaurationen



Überpresstechnik

Axel Schneemann
Eine rationale Variante 151

Express-Kronen und -Brücken aus Zirkonoxid

Dipl.-Ing. (FH) Christian Schmid
Dr. Christian Hien

Von allem das Beste
154

Überpresstechnik auf Zirkondioxid-Gerüst

Ulrich Wieprecht, Dr. Jürgen Kaul
Passt das zusammen? 159

Zirkon und Überpresstechnik



Kombitechnik

Karl Christian Adt
Stabil, präzise und berechenbar 167

Zirkonoxid-Suprakonstruktion mit
palatinalen Verschraubungen

Rainer Büstrow
**Zirkoniumdioxid und
Galvanoforming** 177

Vollkeramik und Galvanoforming
in der Teleskoptechnik

Klaus Stephan
Entscheidung für CAD/CAM 185

Teleskopierende Zirkonoxidbrücke ohne Galvano

Implantattechnik

Jan-Holger Bellmann, Ralf Peters
Harmonisches Emergenzprofil 193

Individualisierte Frontzahnversorgung
auf Zirkonoxid-Keramikaufbauten

Peter Jeitner, Uwe Hruschka
Alles in Weiß 203

Festsitzende implantatprothetische Restauration
aus Zirkonoxid

Sigmund Opferkuch
**Individuelles
Zirkon-Titan-Abutment** 209

KFO-Technik

Prof. Dr. Rolf Hinz
Unsichtbare KFO 213

Zirkoniumdioxid für Retainer,
Lückenhalter und PAR-Schienen



Werkzeuge, Werkstoffe und Maschinen

Das richtige Werkzeug

Zirkon im Fräsgerät

Werkstoffkundliche Vielfalt

Vollkeramik durch CAD/CAM-Technologie

Biogenetisches Prinzip und Reduzierungsmodus

ekton_visual sieht alles

Das weiße Gold

Cercon art modelliert virtuell

Das richtige Werkzeug

Ein Beitrag von Ztm. Sigmund Opferkuch, Aalen-Treppach

Werkstoffe und ganz besonders Zirkonoxid erfordern eine besondere Behandlung beim Beschleifen. Das harte und teilweise spröde Material reagiert sehr empfindlich auf zu große Hitze einwirkung beim Trockenschleifen. Eine große Hilfe sind hierbei eine wassergekühlte Turbine und speziell auf Zirkon abgestimmte Diamantschleifer.

*Indizes:
Schleifen
Turbine
Vollkeramik
Zirkonoxid*

Um Frakturen bei vollkeramischen Restaurationen zu vermeiden, müssen bestimmte Faktoren zur Behandlung dieses Materials berücksichtigt werden. Neben den Materialeigenschaften der Keramik sind auch herstellungsspezifische Faktoren verantwortlich für Brüche der Vollkeramik. Bei unsachgemäßem Ausarbeiten ohne zusätzliche Wasserapplikation entstehen Mikrorisse durch lokales Überhitzen des Gerüsts.

Turbine

Grundsätzlich sollten Zirkonoxidgerüste so wenig wie möglich beschliffen werden, kleinere Schleifarbeiten fallen jedoch fast immer an. Diese sollten unbedingt unter Wasserkühlung erfolgen. Für die Bearbeitung von keramischen Materialien bietet sich eine Laborturbine an, bei der durch



Ztm. Sigmund Opferkuch
Jahrgang 1959

1977 – 1980
Ausbildung zum Zahntechniker in Aalen, Labor Hesse & Hermann; Abschluss als Kammer- und zweiter Landessieger

1981 – 1982 Wehrdienst, Zahnstation als Zahnarzthelfer

1982 – 1987 Dentallabor Jan Langner, Straßdorf

1987 Meisterprüfung in München

1988 4. Platz beim Wettbewerb „Das Goldene Parallelometer“

seit 1988 selbstständig in eigenem Labor in Aalen-Treppach

seit 2002 Mitglied der „dental excellence“-Gruppe

seit 2003 Meisterprüfungsausschuss Stuttgart

einfache Knopfbetätigung eine Wasserspray-Kühlung aktiviert werden kann. So werden Mikrorisse verhindert, die Oberflächenqualität wird ver-

bessert und die Abtragungsrate erhöht. Zum Ausblasen des Werkstückes ist eine Luft-handdüse in der Turbine integriert. So muss man das Handstück nicht mehr ablegen, um das Werkstück sauber zu blasen. Die drei Funktionen in einem Handstück, Turbine, Luftdüse und Spray, erhöhen die Effizienz bei der Bearbeitung von Zirkon.

Zirkonschleifer

Geschliffen wird mit den neuen Diamant-Schleifern von Komet, die speziell für die Zirkoniumoxid-Bearbeitung entwickelt wurden (Abb. 1).

Abb. 1 Die neuen ZR-Diamanten von Komet, Fa. Brasseler





Abb. 2 Die Kavo Air Plus-Turbine mit ihrem ergonomischen Handstück

In Kombination mit der leistungsstarken Turbine von Kavo (Abb. 2) minimiert man so Mikrorisse und erhält optimale Ergebnisse. Die FG-Diamanten besitzen dank ihrer neuartigen Bindungsausführung eine hohe Standfestigkeit und sorgen für eine optimale Oberflächenqualität. Die Wahl der passenden Körnung wird durch Farbringe an den Werkzeugen erleichtert. Mit den neuen Zirkonschleifern in grober Körnung werden zum Beispiel die Stege verputzt, die nach der Sinterung noch vor-



Abb. 3 Zirkonbrücke nach dem Sintern, ...



Abb. 4 ... von basal



Abb. 5 Abtrennen mit einer wassergekühlten Diamantscheibe – das Wasser wird über einen nassen Schwamm an die Schleifscheibe transportiert



Abb. 6 Unter stetiger Kühlung lassen sich die Stege leicht entfernen (ZR 6856.314.025)

handen sind. Kleinere Arbeiten, wie das Aufpassen von Zirkonkappen, werden mit weniger abtragstarken Schleifern in normaler Körnung erledigt.

Praktische Anwendung

Die Zirkonbrücke (Abb. 3 und 4) wird nach dem Sintern mit einer Diamantscheibe mit Wasserkühlung abgetrennt. Die Scheibe wird dabei über einen nassen Schwamm befeuchtet (Abb. 5). Unter steti-



Abb. 7 Mit wasserlöslichem Filzstift gekennzeichneten Störkontakte werden mit einem FG-Diamantschleifer entfernt (ZR 379.314.014)

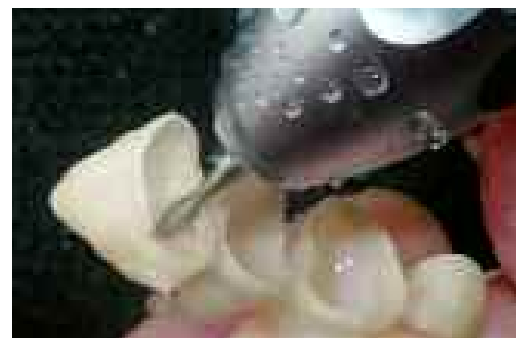


Abb. 8 Das Diamantei eignet sich sehr gut für Aufpassarbeiten

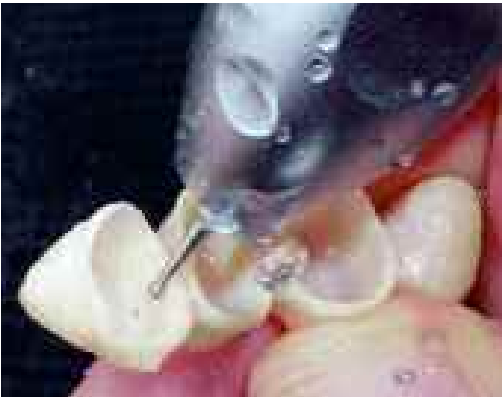


Abb. 9 Mit dem Kugeldiamant werden Korrekturen vorgenommen (ZR 6801.314.010)



Abb. 10 Auch die Mamelons in Presskeramik werden immer unter Wasserkühlung herausgearbeitet (ZR 6830L.314.014)

ger Kühlung lassen sich die nach dem Sintern vorhandenen Stege mit dem großen FG-Diamanten leicht entfernen (Abb. 6). Mit wasserlöslichem Filzstift gekennzeichnete Störkontakte werden mit einem FG-Diamantschleifer (Komet, Brasseler) entfernt (Abb. 7). Besonders geeignet ist hierfür das Diamantei (Abb. 8). Kleinere Korrekturen werden mit dem Kugeldiamant vollzogen (Abb. 9). Der Randbereich muss vorsichtig unter dem Mikroskop aufgepasst werden.

Zirkon sollte nur wenn unbedingt notwendig dünner geschliffen werden. Mit den groben ZR-Diamanten kann man relativ schnell ein gutes Ergebnis erzielen. Die Abbildungen 10 bis 15 zeigen die verschiedensten Einsatzgebiete der Turbine an unter-

schiedlichen Objekten und mit unterschiedlichen Diamantschleifern, die Abbildungen 16 bis 32 auf den folgenden Seiten zeigen den Werdegang einer implantatgestützten Frontzahnkrone vom Abutment bis zur fertigen Krone.



Abb. 11 Mit den groben ZR-Diamanten kann relativ schnell ein gutes Ergebnis erzielt werden (ZR 6881.314.012)



Abb. 12 und 13 Ebenso kann man Keramikinlays hervorragend aufpassen, Feinkorrekturen am Rand sollten jedoch nur unter dem Mikroskop gemacht werden (links: ZR 6881.314.012, rechts: H 246 4F.314.009)



Abb. 14 Mit dem kleinen Kugeldiamant wird die Kontur herausgearbeitet (ZR 6801.314.010)



Abb. 15 Fissuren werden, ohne die Keramik zu stressen, verfeinert (H 246 4F.314.009)

Abb. 16
Ein Zirkon-
abutment
wird mit der
Kavo Air-plus
mit Wasser-
spray be-
schliffen



Abb. 17 Tieferlegen des Randes
(ZR 6856.314.025)

Abb. 18 Beschleifen des
Zirkonabutments unter
Wasserkühlung mit
Zirkondiamant ZR 6881.314.016



Abb. 19 Das Emergenzprofil des Friadent-
Cercon-Aufbaus wird den tatsächlichen
Gegebenheiten angepasst (ZR 6881.314.016)



Abb. 20 Feinschliff mit Zirkondiamant
ZR 6881.314.012



Abb. 21 Frialit-Zirkonabut-
ment ohne Zahnfleischmaske



Abb. 22 Kleine Korrekturen mit dem
FG-Diamanten (ZR 850.314.016)



Abb. 23 Randverlauf knapp unter dem
Gingivalsaum



Abb. 24 Erste Kontrolle der Zirkonkappe mit
wasserlöslichem Filzstift, ...



Abb. 25 ... noch nicht ganz perfekt, doch be-
reits jetzt schon sehr gute Passung



Abb. 26 Das kleine Diamantei eignet sich hervorragend für kleinere Korrekturen (ZR 379.314.014)



Abb. 27 Mit Gummipolierern wird das Emergenzprofil auf Hochglanz gebracht (Polierscheibe Komet, Nr. 9697)



Abb. 28 Bereit zum Verblenden



Abb. 29 Schichtung mit Zirkonkeramik



Abb. 30 Rohrand fertig zur Einprobe



Abb. 31
Nach dem
Glanzbrand



Abb. 32 Fertige Krone auf Keramikabutment

Nachwort

Selbstverständlich sind Misserfolge wie Frakturen oder Risse in vollkeramischen Arbeiten nicht ausschließlich auf unsachgemäßes Beschleifen der Keramiken zurückzuführen.

Weitere Faktoren nehmen Einfluss auf die Festigkeit einer vollkeramischen Restauration. Daher sollte man peinlich genau darauf achten, Fehlerstellen innerhalb der Keramik zu vermeiden. Das Gerüst sollte insbesondere im Bereich der Verbinder materialadäquat

konstruiert werden, Einkerbungen und scharfe Übergänge sind abzuflachen, um einer möglichen Spannungskonzentration vorzubeugen. Höckerunterstützende Gestaltung sowie richtige Dimensionierung im approximalen Bereich für eine gleichmäßige keramische Schichtstärke haben ebenso höchste Priorität. □

Korrespondenzadresse:
Zahntechnisches Labor
Sigmund Opferkuch
Pfahlstraße 22
73433 Aalen-Treppach
Telefon: (0 73 61) 7 66 78

Zirkon im Fräsgerät

Primärteleskope, Steg- und Geschiebekonstruktionen aus Zirkon setzen sich immer mehr durch. Um diese Vollkeramik- und Zirkonteile zu bearbeiten, wurden spezielle Geräte zum Fräsen mit der Turbine unter Wasserkühlung entwickelt. Diese Fräsgeräte sind in der Anschaffung teuer und nur für diese eine Indikation einsetzbar. Auf der Suche nach einem erschwinglichen System stieß Wolfgang Weisser auf das „Speedy Universal Turbinenadapter Set“.



Spritzwasser-Auffangwanne und Adapter



Speedy Universal Turbinenadapter Set mit angepasster Wanne



Beispiel: Zirkon-Stegkonstruktion mit Stabgeschiebe



Beispiel: gefräste Zirkonabutments

Dieses System ist universal einsetzbar und besteht aus nur zwei Komponenten: die universale Spritzwasserauffangwanne „Aqua Protect“, die der Höhe des Modellsockels/-tisches individuell angepasst werden kann und so das Fräsgerät vor Spritzwasser schützt; und das Kernstück, der Gebrauchsmuster geschützte „Speedy Universal Turbinenadapter“.

Dieser Adapter ist aus hochwertigem Edelstahl gefertigt und somit, im Gegensatz zu Aluminium, bestens für ein feuchtes Milieu geeignet. Die eine Seite des Adapters dient der Aufnahme von Turbinen verschiedenster Bauart, zum Beispiel NSK, Presto Aqua, Bien Air, Hydro-Air Carver, Fino Air. Die andere Seite dient der Aufnahme des Adapterstiftes, passend zum jeweiligen Fräsgerät. Somit wird nur die Frässpindel des Fräsgerätes gegen den Adapter ausgetauscht. Das „Speedy Universal Turbinenadapter Set“

gibt es für die gängigsten Fräsgeräte und Turbinen.

Rat für die Praxis

Hier ein paar Tipps für die Verarbeitung von Vollkeramik und Zirkonteilen am Fräsgerät. Anstelle der teuren Spezialschleifkörper können Sie auch Diamanten mit FG-Schaft, wie sie in der Zahnarztpraxis Verwendung finden, einsetzen. Ebenso können Sie bei nicht wassergekühlten Turbinen mit einer Tropfvorrichtung aus dem Medizinbedarf (z. B. für Infusionen) Abhilfe schaffen – so wird das Werkstück gezielt mit Wasser gekühlt. Der Hersteller bietet auch Sonderanfertigungen an. Hier zeigt sich, dass dieses System von einem Praktiker entwickelt wurde – der Name Wichnalek ist bekannt für praxisnahe, einfache und durchdachte Lösungen. Ein bereits im Labor vorhandenes Fräsgerät kann mit dem „Speedy Universal Turbinenadapter Set“ kostengünstig zur Vollkeramik/Zirkon-Fräseinheit aufgerüstet werden. ■

Bezugsadresse:

Dentallabor-Entwicklung-Schulung-Vertrieb
Ztm. Norbert Wichnalek
Hochfeldstr. 62
86159 Augsburg
Telefon: 08 21/57 12 12
Fax: 08 21/5 89 25 53
E-Mail: info@wichnalek-dl.de
www.wichnalek-dl.de

Werkstoffkundliche Vielfalt

Ein Beitrag von Dr. rer. nat. Heinrich Friedrich Kappert, Schaan (FL),
Dipl. Ing. Marcel Schweiger, Chur (CH) und Dr. Volker Rheinberger, Vaduz (FL)

Die natürlichen, dem Zahnschmelz ähnlichen, optischen und chemischen Eigenschaften tragen erheblich zur Attraktivität von zahnfarbenen Restaurationen bei. Werden diese Punkte mittlerweile von Patienten als selbstverständlich vorausgesetzt, so werden immer häufiger die Festigkeit und Langlebigkeit des Zahnersatzes in Frage gestellt. Eine Antwort auf diese Fragen schien der Werkstoff Zirkoniumoxid zu geben. Jedoch muss auch beim Einsatz dieses Materials eine Vielfalt von Komponenten beachtet werden, wie etwa die neue Gestaltung des Gerüsts, die Verbundfestigkeit und die thermische Kompatibilität, die Standfestigkeit beim Brennen und natürlich das Zusammenspiel all dieser Komponenten. Das Autorenteam Kappert, Schweiger und Rheinberger untersucht diese Gesichtspunkte am Beispiel des IPS e.max-Systems.

Indizes:
Brandführung
CAD/CAM
Kristallisation
Liner
Presskeramik
Sintern
Vollkeramik
WAK
Werkstoffkunde

Die Entwicklung von Werkstoffen und Verfahren zur Herstellung von keramischem Zahnersatz ist das zur Zeit interessanteste und aufregendste Kapitel in der zahnärztlichen Werkstoffkunde. Die dem natürlichen Zahnschmelz ähnlichen optischen Eigenschaften hinsichtlich Farbe und Transluzenz und die außerordentliche chemische Beständigkeit von ausgewählten oxidischen Materialien stellen die wissenschaftlich nachprüfbarsten und belegbaren Grundlagen für die Attraktion des zahnfarbenen Zahnersatzes dar. Dennoch beschreiben die Modeworte Ästhetik und Biokompatibilität für viele Patienten, Zahnärzte und Zahntechniker nur die notwendigen und selbstverständlichen Eigenschaften hochwertiger Restaurationen. Für eine umfängliche und abschließliche Anwendung und Indikation erscheint ihnen das aber noch nicht hinreichend. Zu Recht wird besonders kritisch die Frage der Festigkeit und Langlebigkeit des Zahnersatzes hinterfragt. Die größte Schwäche metallfreier Restaurationen liegt tatsächlich in der für einen breiten Indikationsbereich mangelhaften mechanischen Stabilität und Festigkeit. Aus diesem Grund wird Keramik bei festsitzendem Zahnersatz zur Zeit immer noch vorwiegend zur Verblendung von Metallgerüsten, welche die notwendige Stabilität für funktionelle Belastungen gewährleisten, verwendet.



Prof. Dr. rer. nat. Heinrich Friedrich Kappert
Jahrgang 1939

Leiter Forschung & Entwicklung technical, Ivoclar Vivadent AG, Schaan

1969 Promotion in Physik (Münster)

1980 Habilitation für Experimentelle Physik (Dortmund)

1982 – März 2002 Professur für Dentalwerkstoffe (Freiburg)

Mitglied bei folgenden Gesellschaften:

Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW), Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ), Academy of Dental Materials (ADM), International Association for Dental Research (IADR)

Mitarbeit beim DIN und CEN/ISO, Chairman of CEN TC55/WG 6 und ISO TC 106 SC 2 WG 21



Dr. Volker Rheinberger
Jahrgang 1948

1968 Matura am Gymnasium des Kollegium Marianum, Vaduz

Studium der Chemie an der Universität Basel mit Promotion zum Doktor phil. II

Zweitstudium an der Universität St. Gallen mit

Lizentiat in Ökonomie; während des Studiums diverse Industriepraktika

nach einer kurzen Tätigkeit bei einer St. Galler Firma Eintritt bei der Firma Ivoclar als Entwicklungsschemiker.

Heute Mitglied der Geschäftsleitung und verantwortlich für die gesamte Forschung & Entwicklung.

1993 – 2000 Abgeordneter im Liechtensteinischen Landtag.



Dipl.-Ing. Marcel Schweiger
Jahrgang 1966

Hauptarbeitsgebiete:

Materialentwicklung für Festsitzende Prothetik, Vollkeramiksysteme, metallkeramische Systeme, Materialien für CAD/CAM Systeme

1987-1991 Studium Werkstoffingenieur an der ETH Zürich

1992 Dipl.-Werkstoffingenieur ETH

seit 1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter Ivoclar Vivadent AG, Keramikentwicklung

seit 2003 Abteilungsleiter Keramikentwicklung bei Ivoclar Vivadent AG

Die zunehmende, zumeist unbegründete Sorge um die ausreichende Biokompatibilität von Dentallegierungen und andererseits das wachsende Interesse an zahnfarbenem Zahnersatz lenkt allerdings das Interesse auf dentale Vollkeramiksysteme, deren Anwendung ohne Metallunterstützung jedoch auf Einzelzahnrestorationen, Inlays und Verblendschalen (Veneers), in einigen Fällen auch auf kleinere Front- und Seitenzahnbrücken beschränkt ist. Erst mit Zirkoniumoxid als Gerüstwerkstoff sind auch Restaurationen mit größeren Spannweiten möglich.

Festigkeit eines Werkstoffs ist aber nicht das einzige Kriterium, mit dem vollkeramische Restaurationen kritisch betrachtet werden müssen. Zur Herstellung eines hochwertigen, hochfesten, biokompatiblen und ästhetischen Zahnersatzes ist in der Regel die Kombination einer Vielfalt von Komponenten erforderlich. Hinsichtlich Design von Gerüst und Verblendung, Verbundfestigkeit und thermischer Kompatibilität der Materialien, der Standfestigkeit beim Brennen, der chemischer Beständigkeit muss das Zusammenspiel dieser Komponenten optimal gestaltet werden. Nicht zuletzt spielt auch die Wirtschaftlichkeit eines Vollkeramiksystems für ein zahntechnisches Labor eine wichtige Rolle. Fragen wie:

- Kann ich mit dem System alle Indikationen abdecken?
- Kann ich mit dem System Veneers, Inlays, Kronen, Brücken und Implantataufbauten herstellen?
- Brauche ich für verschiedene Indikationen verschiedene Schichtsysteme?
- Wenn ja, sind die verschiedenen Schichtsysteme farblich aufeinander abgestimmt?
- Wie viele Brennvorgänge sind zur Herstellung einer

Krone oder einer Brücke notwendig?

- Wie hoch ist die Brenntemperatur? Wie schnell kann ich hochheizen?
- Muss ich neu investieren?
- Kann ich die schnelle moderne CAD/CAM-Technologie erfolgreich einsetzen? werden gestellt und müssen beantwortet werden.

Aktuelle Vollkeramiksysteme

Für vollkeramische Restaurationen standen bisher drei Materialgruppen zur Verfügung:

- eine relativ schwache Glaskeramik mit etwa 100 MPa für kleine Restaurationen (z.B. IPS Empress 2 für die Presstechnik; Mark II und ProCAD für die CAD/CAM-Technologie),
- die Presskeramik IPS Empress 2 und die Infiltrationskeramiken des In-Ceram-Systems im Bereich von 300 bis 400 MPa und
- die hochfesten Oxidkeramiken Aluminiumoxid und Zirkoniumoxid mit einer Festigkeit von über 600 MPa für Kronen und Brücken.

Von Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) wurde jetzt ein

umfassendes Keramiksystem mit dem Namen IPS e.max vorgestellt. Dieses neue Vollkeramiksystem umfasst hochästhetische und hochfeste Materialien sowohl für die Press- als auch die CAD/CAM-Technologie. Zusammen mit den bewährten und ästhetischen ProCAD Blocks für alle vollanatomischen Einzelzahn-Indikationen bietet Ivoclar Vivadent nun ein umfassendes Materialportfolio für alle CAD/CAM gefertigten Vollkeramik-Restauration. IPS e.max umfasst eine hochfeste Glaskeramik IPS e.max CAD (Abb.1) mit einer Festigkeit von mehr als 350 MPa für Kronen (Abb. 2) sowie das Zirkoniumoxid IPS e.max ZirCAD für Kronen und Brücken (Abb. 3) auch im Seitenzahnbereich. Das besondere dieses Systems ist die universelle Verblendkeramik IPS e.max Ceram, die für jeden IPS e.max-Werkstoff zur Beschichtung verwendet werden kann, so dass alle Restaurationen in der Mundhöhle das gleiche ästhetische Erscheinungsbild bieten. Um die zahntechnische Arbeit gerade bei der zervikalen Kronenrandgestaltung bei IPS e.max ZirCAD zu erleichtern,



Abb. 1 Schleifbare IPS e.max CAD-Glaskeramik-Blöcke



Abb. 2 Geschliffenes Glaskeramik-Gerüst vor dem Kristallisationsbrand (links), nach dem Kristallisationsbrand (Mitte) und mit e.max Ceram verblendet (rechts)