



21. – 23. Mai 2009
Stuttgart, Liederhalle

Kurzreferate 2009

38. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V.

Schwerpunktthema 2009

Restaurative Zahnheilkunde für jung und alt

- Minimalinvasive Therapiemaßnahmen
- Prävention durch zahnmedizinische
und zahntechnische Maßnahmen

Ehrenmitglieder

BISSINGER sen., Edgar †, Verleger

BOGER, Artur †, ZTM

CAESAR, Hans-H., ZTM
Mömpelgardstraße 12/1,
71640 Ludwigsburg

FREESMEYER, Wolfgang B., Prof. Dr.
Aßmannshauserstraße 4 – 6,
14197 Berlin

GEIGER, Gerhard †, ZTM

GIRRBACH, Karl,
Amann Girrbach GmbH,
Dürrenweg 40
75177 Pforzheim

GRÜNDLER, Horst †, ZTM

KÖRBER, Erich, Prof. Dr.
Hartmeyerstraße 64,
72076 Tübingen

LANGNER, Jan, ZTM
Birkachstraße 17/1,
73529 Schwäbisch Gmünd

LEGIEN, Max,
Pfarrwiesenallee 5/1,
71067 Sindelfingen

LENZ, Edwin, Prof. Dr.
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Nordhäuser Straße 74,
99089 Erfurt

LINGENBERG, Jörg, Dr.
Berberstraße 10A,
81927 München

MAUR, Günter, Dr. †, Zahnarzt

MUSIL, Rudolf, Prof. Dr.
Salvador-Dali-Straße 5,
07751 Jena-Münchenr.

PEETERS, Ferdinand, ZTM
Ruytenburgstraat,
B-2600 Berchem-Antwerpen

POGRZEBA, Klaus, ZTM
Aldingerstraße 70,
70378 Stuttgart

RÜBELING, Günter, ZTM
Langener Landstraße 173,
27507 Bremerhaven

SALGE, Bodo, ZTM und Lehrer
Lohbekstieg 33,
22529 Hamburg

SCHLAICH, Eugen †, ZTM

SCHMID, Richard, Dr.
Steubenstraße 20,
72764 Reutlingen

STEMMANN, Hartmut, ZTM
Kollastraße 6,
22529 Hamburg

TAUGERBECK, Rudolf
Franz-Liszt-Straße 7,
71069 Sindelfingen

VOSS, Rudolf, Prof. Dr.
Raschdorffstraße 4a,
50933 Köln

WIRZ, Jakob, Prof. Dr.
St.-Georgenstraße 40,
CH-8400 Winterthur



21. – 23. Mai 2009
Stuttgart, Liederhalle

Kurzreferate 2009

38. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V.

Schwerpunktthema 2009

Restaurative Zahnheilkunde für jung und alt

- Minimalinvasive Therapiemaßnahmen
- Prävention durch zahnmedizinische
und zahntechnische Maßnahmen

Inhaltsverzeichnis

Donnerstag, 21. Mai 2009 | Workshops

Info* **A. Rottler, ZT und M. Vitomarco, ZT (Workshop I)**

Moderne prothetische Lösungen für innovative Zahntechniker –
Wenn Innovation zum Standard wird

H.-J. Lichtenberg und H. Raapke (Workshop II)

Implantatplanung mit 3D-Datensätzen (DVT/CT).
Backward Planning!

G. Brzoska, ZTM und Dr. Kultermann (Workshop III)

Moderne prothetische Lösungen für innovative Zahntechniker –
Wenn Innovation zum Standard wird

B. Egger, ZTM und I. Scholten, ZTM (Workshop IV)

Naturidentische Lichttransmissionen in der Metallkeramik

J. Müller, ZTM (Workshop V)

Ästhetik und Ökonomie im Visier. Vom Wax up bis zur identischen
Fertigstellung mit Hilfe der Überpresstechnik

Seite 6 **A. Hoffmann, ZTM (Workshop VI)**

Erfolge mit CAD/CAM Technologie – vorhersagbare Ergebnisse für implantat-
und zahngestützte Restaurationen mit NobelProcera®

A. Klar, ZTM und M. Bähr, ZTM (Workshop VII)

ORGANICAL CAD/CAM System –
Neue Entwicklung (Perspektiven) für das Dental Labor

Seite 9 **N. A. Küppenbender, ZTM (Workshop VIII)**

Schichttechniken & Co. für Einsteiger

Info* Sämtliche Workshops und Vorträge ohne Seitennummerierung dienen nur zur Information
über den vollständigen Vortragsablauf der ADT 2009 und haben keinen entsprechenden
Beitrag in diesem Kurzreferateheft.

Donnerstag, 21. Mai 2009 | Vortragsprogramm

Seite 12 01 **Dr. A. Rzanny***, Dr. R. Göbel, Dipl.-Ing. G. Raser
Moderne Füllungskomposite – Eigenschaften – Verbund – Praxisempfehlung

Seite 16 02 **A. Klar, ZTM**
Optimiertes Gerüstdesign aus Zirkoniumdioxid

Seite 18 03 **Prof. Dr. I. Grunert**
Zahnheilkunde mit großen Zukunftschancen – Die Geroprothetik

Seite 20 04 **B. Votteler, ZTM**
– press to success –
„Komplettrestaurationen aus Lithium-Disilikat“

Seite 22 05 **Prof. Dr. M. Kern***, Dr. M. A. Tara, Dr. S. Harder
Minimal-invasive vollkeramische Brücken in Front- und Seitenzahnbereich

Seite 23 06 **M. Brüsch, ZTM**
Restaurative Zahnheilkunde aus zahntechnischer Sicht –
Grundsätzlich minimal invasiv?

Seite 26 07 **E. Steger, ZTM**
Maximal Minimal! – Minimalinvasive Implantologie mit
vollkeramischer Versorgung. – Ein praktischer Leitfaden

Seite 28 08 **Dr. C. Olms***, Prof. Dr. J. Setz
Klinischer Vergleich von Komposit und Keramik verblendeten
metallunterstützten Kronen – erste Ergebnisse nach 18 Monaten

Eröffnung der Dentalausstellung | Get-Together-Party

Freitag, 22. Mai 2009 | Vortragsprogramm

- Seite 30 09 Dr. A. Schmierer**
Zahntechniker – Zahnarzt – eine spannende Beziehung.
Kommunikation anders betrachtet
- Festvortrag | Ministerpräsident a. D., Prof. Dr. h. c. Lothar Späth**
Die Zukunft des Gesundheitswesens in Deutschland
im Zeitalter der Globalisierung
- Seite 31 10 J. H. Bellmann, ZTM**
Die Synthese aus Technik und Individualität –
Ästhetisches Backward-planning mit Hilfe neuer Medien und Technologien
- Seite 34 11 B. Egger, ZTM**
Der Einfluss von Mikrostrukturen auf die ästhetischen und physikalischen
Eigenschaften eines neu entwickelten Verblendkeramiksystems
- Seite 37 12 Dr. U. Wegmann**
Funktionelle Kauflächengestaltung als Schutz vor Keramikfrakturen
- Seite 39 13 PD Dr. A. Hassel*, Dr. T. Stober, Prof. P. Rammelsberg**
Galvano-Doppelkrone oder konventionelle Konuskrone?
- Seite 42 14 J. Müller, ZTM**
Durch systematisches Arbeiten erfolgreich zum Ziel „Vom Wax up/Mock up
bis zur identischen Umsetzung durch Überpressen“
- Seite 48 15 Dr. F. Kistler**
Zirkon und Implantat getragene Suprakonstruktion –
Der Werkstoff erweitert die Möglichkeiten
- Seite 49 16 Der aktuelle Vortrag | Prof. Dr. D. Edelhoff**
CAD/CAM-Restaurationen und intraorale Datenerfassung –
Der Durchbruch zum Digital Workflow?
- Seite 52 17 Dr. S. Holst**
Ästhetik und Vollkeramik –
Weiterentwicklungen in der CAD/CAM-Technologie für die Zukunft
- Seite 53 18 S. Wolz, ZT**
Elektrophorese einer NEM-Legierung
- 19 Dr. T. Ratajczak**
Haftungsrechtliche Schwierigkeiten in der Schnittstelle
zwischen Implantatchirurgie und Implantatprothetik

Mitgliederversammlung | ADT-Party

Samstag, 23. Mai 2009 | Vortragsprogramm

- Seite 55 20 Dr. T. Prieshoff**
Möglichkeiten der semipermanenten Sofortversorgung in der Implantologie
mit der Calessco-Krone
- Seite 57 21 Prof. Dr. C. Bourauel*, Dipl.-Inf. A. Rahimi, Bonn, Dr. F. Heineman**
Biomechanische Analyse sofortbelasteter Dentalimplantate
in Korrelation zu klinischen Befunden
- Seite 58 22 Dr. F. Heinemann**
Implantatprothetische Versorgungskonzepte in der täglichen Praxis
- Seite 61 23 V. Weber, ZTM**
Möglichkeiten und Grenzen der Implantatprothetik –
Falldokumentationen aus der Praxis
- Seite 64 24 Dr. M. Klare | J. Schünemann, ZTM**
Rapid Manufacturing in der dentalen Welt. Wie und Warum?
- Seite 65 25 Chr. Kramer, ZT**
Die Welt der Expansion
- Seite 66 26 Prof. Dr. J. Setz*, Dipl.-Ing. Ch. Arnold**
Retentionsverhalten von Verankerungselementen in der Geroprothetik
- Seite 69 27 A. Kani, ZT**
Steuerung der Transluzenz: Natürlich aussehende, minimal präparierte
Vollkeramik-Restaurationen schneller hergestellt – Fall-Präsentationen und
Vorgehensweise
- Seite 70 28 Reservevortrag | Dr. M. Hopp*, A. Zothner, ZT, Dr. Dr. S. Hohl**
Das kombinierte Abutment aus Ti-ZrO₂ ohne Kleben –
Herausforderung und Erfolg für das Dentallabor

Anhang

- Seite 77 Referenten A–Z**
Festvorträge | Übersicht
Vorschau 2010
Lebenswerkpreis

A. Hoffmann, ZTM (Workshop VI)

Erfolge mit CAD/CAM Technologie – vorhersagbare Ergebnisse für implantat- und zahngestützte Restaurationen mit NobelProCera®

Erfolge sind planbar – Ein Workshop zum Thema CAD/CAM und seinen Schnittstellen. Hier wird gezeigt, wo es lang geht.

Ein strategisch durchdachtes Konzept ist immer Grundlage für langfristige Erfolge. Welche Anforderungen müssen für die CAD CAM – Vollkeramik beachtet werden?

- Präparationsanforderungen
- Zahntechnische Anforderungen
- Befestigungsanforderungen

Wesentlich für den klinischen Dauererfolg der vollkeramischen Restauration ist die materialspezifische Indikationsstellung, die „keramikorientierte“ Präparation, die sorgfältige Bearbeitung im Labor und die korrekte Befestigungstechnik beim Eingliedern.

Doch woher kommt das zahntechnische Know-how ?

Wo sind die Schulungen, die alle Kriterien einer Technologie jedem sichtbar macht und das auch so, dass man es im Alltag benutzen kann? Wir reden über das Zusammenspiel von Arzt, Zahntechniker und Industriepartner, die nur, wenn sie als Team zusammenarbeiten auch den Erfolg haben.

Betrachten wir einmal einige am Markt etablierte Systeme und schauen wir uns die Qualität den Einsatzbereich und die Kosten ein wenig genauer an. Schnell wird klar dass, Scanner und Software nur die eine Seite der CAD/CAM-Technik sind.

Den passenden Anbieter auszuwählen ist da schon erheblich schwieriger. Deshalb ist es gut zu wissen, was kann welcher Anbieter eines Schleif- oder Fräszentrum mir mit welchen Materialschielen und in welchen Qualitäten eigentlich bieten.

Nicht nur auf den Preis einer Schleifeinheit schauen, sondern den gesamten Leistungskatalog des Anbieters auf die eigenen Belange prüfen ist hierbei besonders wichtig. Kontinuierliche Leistung bei höchster Materialqualität, verbunden mit einer weiterführenden Folgetechnologie, die ich im Labor auch einfach zu Ende führen kann, sind genauso wichtige Entscheidungshilfen.

Welches System ich mir anschaffe ist untrennbar mit der Entscheidung der Wahl der Werkstoffe die ich verkaufen möchte verbunden. So können nicht alle Systeme alle Werkstoffe verarbeiten und damit ist die Indikation für bestimmte Systeme schon einmal etwas eingeschränkt.

Die eierlegende Wollmilchsau gibt es in dieser Technologie leider auch nicht.

Deswegen sollt man bei der Anschaffung von Einzelkomponenten hinsichtlich ihrer Eignung für das Labor, auch die Möglichkeit der Einbindung in eine komplette Prozesskette, hinterfragen.

Mit anderen Worten was kann das von mir favorisierte System eigentlich nicht?

Wer hilft mir(oder meinem Mitarbeiter) wenn ich mal überfordert bin und mit der CAD-

Technik nicht sofort klar komme. Bekomme ich dann sofort fachkundige Hilfe? Vielleicht greift der Hersteller über eine passende Software direkt auf den Bildschirm zu und führt mich aus der Klemme. Oder gibt es tatsächlich eine Hotline die auf Anhieb funktioniert und nicht nur einen Satz heiße Finger von der Wahlwiederholung entstehen lässt?

Glauben sie nicht, dass es einfach ist diese Technik in den Laboralltag zu integrieren. Doch das kann man alles erlernen.

Der Erfolg kommt jedoch nur wenn man gemeinsam mit dem Behandler agiert

Deshalb muss hier zwingend auch die Grundlage geschaffen werden.

Drei Grundregeln bestimmen die Präparation einer vollkeramischen Restauration:

- Der Rand muss stumpfwinklig und damit stabil sein (darf nicht messerscharf auslaufen).
- Die Eingliederung sollte absolut spannungsfrei und friktionsfrei erfolgen.
- Die Keramikrestauration muss eindeutig positionierbar sein (darf beim Befestigen nicht verrutschen).

Grundsätzlich sind vollkeramische Restaurationen weniger tolerant gegenüber Präparationsfehlern. Deshalb muss bei der Präparation mehr Zeitaufwand einkalkuliert werden. Dies gilt in besonderem Maße, wenn CAD/CAM-Technologie eingesetzt wird.

Speziell für eine CAD/CAM-Erfassung soll im Ismus ein Konuswinkel zwischen vier bis sechs Grad eingehalten werden. Notwendige Unterfüllungen sind zu legen und im Anschluss erfolgt die eigentliche Präparationsgeometrie an den Zähnen. Die obligatorische Gesichtsbogenübertragung und der Transfer der Arbeitsunterlagen in den Artikulator, ermöglichten eine genaue und funktionsgetreue Arbeitsgrundlage für den Zahntechniker.



Für Kronenstümpfe hat sich das Hohlkehldesign als eine einfache, umzusetzende Präparationsform für die Vollkronen-Technik bewährt. Über viel Jahre in der Mundhöhle scheint sich hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit der vollkeramischer Kronen eine positive Präparationsform darzustellen, wenn die geforderten Mindestschichtstärken der verwendeten Vollkeramik beachtet werden.

Bei metallischen Kronen- und Brückenwerkstoffen hatte der Zahntechniker immer noch die Korrekturmöglichkeit. Eine unzureichende Passung bei einer Vollkeramik führt immer zu einer Neuanfertigung.

Scanner müssen die Präparationsgrenze deutlich abtasten und vermessen können. Ebenfalls können divergente Pfeiler nicht so einfach etwas in der Krone ausgeschliffen werden und somit ein Kompensationsgeschäft zwischen Modellbeweglichkeit und Stumpfbeweglichkeit mit in die Brücke integriert werden.

Eine keramikgerechte Präparation muss frei von scharfen Kanten, sprunghaften Umformungen sowie dünn auslaufenden Rändern sein. Spitz zulaufende Innenwinkel sind aufgrund der typischen Schleifkörpergeometrie nicht ausfräsbearbeitbar. Leichte Unterschnitte im Bereich der Stumpfflanken, die zum Präparationsrand wieder aufsteigen, sowie unter sich gehende Bereiche sind zudem beim Einscannen nur schwer zu erfassen.

Genau muss es sein

Doch was sagt das für die Alltagstauglichkeit meiner Produkte eigentlich aus?

25 µm Genauigkeit oder kleiner als 10 µm, spielt das für meine Arbeit eine Rolle?

Wenn mein Kunde mit einem Diamanten präpariert der schon eine Rautiefe von 80 µm hat und dann einen Kompressionsabdruck herstellt, den ich dann mit einem Stumpfgips mit einer Expansion von +0,2 Volumenprozent, ausgieße, dann sind diese Genauigkeiten eigentlich nicht mehr mit dem was im Mund als Original vorhanden ist, vergleichbar.

Klebespalt oder besser Fügezone als Platzhalter für die Befestigung werden am Rechner vorprogrammiert.

Wenn Techniker und Behandler aufeinander reagieren, so muss das nicht unbedingt heißen, dass nach einer gewissen Zeit der Zusammenarbeit sich die Perfektion schon von alleine einstellt. Denn Fehler durch Fehler zu kompensieren z.B. komprimierte Abformung mit Gips der eine größere Expansion hat auszugießen, ist eben doch nur der zweitbeste Weg.

Dieser Workshop zeigt wie man die Spielregeln aufstellt und sie dann auch gemeinsam einhält. Also wie man den Erfolg einer prothetischen Versorgung von A bis Z plant und umsetzt.

Nobel Biocare macht es möglich ein gemeinsames Konzept von der Planung bis in die Realität zu führen, bei dem alle Teampartner (Arzt, Techniker, Industrie) von Anfang an im Boot sitzen und alle ihr Wissen mit in die Waagschale werfen um den Erfolg zu realisieren.

Kein anderer Anbieter von CAD/CAM-Technologien hat so weitreichende und perfekte Strukturen und Technologien wie Nobel Biocare. Daraus resultiert letztendlich die Zufriedenheit von Patient und Zahnarzt über eine gelungene, ästhetische Versorgung.

Schichttechniken & Co. – für Einsteiger

Einleitung

Gerade in der Zeit des Umbruchs und den damit verbundenen Tempo der Veränderungen und Entwicklungen ist eine solide, umfassende Aus- und Weiterbildung unserer Nachwuchskräfte von besonderer Bedeutung. Der Schichtaufbau der Zähne sowie die Übertragung und Modifikation dessen von der Mundsituation zum Zahnersatz wird auch in Zukunft – ob manuell oder digital – eine wichtige Grundlage des zahntechnischen Berufes bleiben. Alle Schichttechniken verfolgen dabei ein und das gleiche Ziel: durch die Verwendung unterschiedlicher Massen, mit verschiedenen Eigenschaften eine möglichst ästhetisch-funktionelle, naturkonforme Restauration der Zähne zu erhalten (Abb.1).



Die Zielsetzung

Um dieses Ziel zu erreichen, werden zunächst einmal einige Informationen benötigt um daraus eine Vorstellung – ein „Bild“ – des Produktionsergebnisses zu entwickeln.

Idealerweise beschränken sich unsere Informationen dabei nicht nur auf eine einfache Angabe der Zahnfarbe wie z.B. A3 sondern ein entsprechend ausgebildeter Techniker, der die Arbeit ausführt, hat selbst die Gelegenheit die Analyse der Zahnform/-farbe und Situation des Patienten durchzuführen. Leider ist dies in der Praxis nicht immer so möglich. Für die Weiterentwicklung eines Technikers ist es jedoch unerlässlich auch einmal diese Erfahrungen machen zu können oder zumindest ein qualitatives Feedback zu den eigenen Arbeiten zu erhalten. Ein erfahrener Keramiktechniker vereint die Kunst Wissenschaft und Imagination miteinander zu verbinden. Das heißt er besitzt ein theoretisches Hintergrundwissen über Zahnformen, -Farben, Funktion etc. und verändert die aus der Analyse des Patientenfalles gewonnenen Informationen ggf. so, dass er in der Lage ist eine idealisierte Rekonstruktion zu erstellen. Feinmotorische Fähigkeiten, visuelle Vorstellungskraft und technisches Verständnis gehören hierbei zu den Grundvoraussetzungen. Diese Grundlagen schaffen Sie mit etwas Talent, Fleiß und Geduld. Durch anfängliche Rückschläge sollten Sie sich dabei nicht gleich entmutigen zu lassen!

Allgemeine Grundlagen

Alle Schichtsysteme basieren im Grunde darauf den Aufbau eines natürlichen Zahnes nachzuempfinden. Unterschiede der verschiedenen Systeme ergeben sich aus der jeweils angewandten Technik wie z.B. VMK oder Vollkeramik und unterschiedlicher

Wege der Vorgehensweise. Neben den klassischen Bezeichnungen für die Grundmassen, wie Opakdentin, Dentin und Schneide gibt es eine kreative Vielzahl an Bezeichnungen der verschiedensten Massen.

Bevor jedoch mit dem Anmischen der Massen begonnen werden kann, setzt jede Arbeit zunächst einmal eine gute Arbeitsvorbereitung voraus. Hiermit ist nicht nur die korrekte Durchführung der Vorbereitungsbrände und die Auswahl und das Anmischen der Massen gemeint, sondern auch eine positive, innere Einstellung zur Arbeit und die Schaffung der entsprechenden Rahmenbedingungen wie Arbeitsumfeld und Arbeitsmittel. Das Arbeitsumfeld sollte einem angenehm sein und möglichst sauber gehalten werden, um eine Verunreinigung der Massen zu vermeiden. Staub, winzige Metallsplitter oder andere Fremdkörper in dem keramischen Gefüge führen zu unschönen, schwarzen Punkten und können sogar Ursache für Blasen, Sprünge oder Abplatzungen sein. Auch eine falsch angemischte Masse oder die Verwendung bereits ausgetrockneter Massen mindert die Qualität, da sie zu viele Lufteinschlüsse enthalten.

Die Auswahl des richtigen Keramikpinsels – dem wohl wichtigsten Instrument in der Schichttechnik – ist eine regelrechte Glaubensfrage. Es gibt sowohl Techniker, die ausschließlich mit sehr dicken Pinseln arbeiten (z.B. „BigBrush“) aber auch viele, die gerne eher feine Pinsel verwenden. Ob Kunsthaar oder Echthaar, kurze oder lange Spitze – eigentlich ist es egal. Der Modellierpinsel sollte sich nach dem Abspülen im Wasser leicht zu einer stabilen Spitze formen lassen. Grundsätzlich sollten Sie mit den Instrumenten arbeiten, womit Sie am besten zurechtkommen! Als Einsteiger durchleben Sie nicht nur bezüglich der Instrumente eine gewisse Findungsphase, aber je mehr Erfahrung Sie sammeln können in Ihrem eigenen Handeln und je öfter Sie auch mal über das eigene Arbeitsfeld hinausschauen, desto besser!

Beim Schichten ist es hilfreich den Untergrund bzw. die bereits aufgetragene Masse mit dem Pinsel zunächst ganz kurz anzufeuchten bevor neue Masse aufgetragen wird. Die Flüssigkeit dient dazu die Massepartikel besser an die Fläche anzulagern. Es muss immer darauf geachtet werden das eine gute Verbindung zum Untergrund geschaffen wird und keine Luft eingeschlossen wird. Die Massen müssen feucht, aber doch trocken genug geschichtet werden, das Sie genügend Standfestigkeit besitzen um Sie entsprechend zu formen. Durch ein bisschen Übung entwickelt man jedoch recht schnell ein Gefühl für das richtige Maß.

Die Schichtung

In der klassischen Technik der Verblendkeramik beginnt man in der Regel mit der Schichtung eines Opakdentins, das in einer dünnen, aber deckenden Schicht über das Gerüst gezogen wird. Es gibt aber auch Keramiksysteme, bei denen lediglich der Rand zirkulär mit einem schmalen Streifen Opakdentin abgedeckt wird je nachdem wie hoch die Opazität der verwendeten Massen ist. In vielen Fällen, wenn ein intensiveres Chroma benötigt wird, ist es auch nötig eine farbgebende Masse mit ins Opakdentin bzw. Dentin zu mischen. Die Farbe sollte genau wie bei einem natürlichen Zahn aus dem

Inneren der Krone herauskommen. So entsteht eine natürliche Tiefenwirkung, die bei sehr dünnen Schichtstärken entsprechend schwieriger nachzuempfinden ist. In solchen Fällen muss man ggf. sogar ganz auf eine Dentinschichtung verzichten und rein mit Opakdentin und transparenten Massen arbeiten.

Es ist ratsam während der Schichtung eine Abfolge einzuhalten (Abb.2). So gewinnt man schnell die erforderliche Routine und erhält automatisch reproduzierbare Ergebnisse in gleich bleibender Güte. In der Regel beginnt man dabei mit der labialen Gestaltung in Dentin. Am einfachsten ist es, wenn man die Dentinschichtung zunächst so aufbaut, dass grob die entgültige Form erreicht ist. Nun kann das Dentin entsprechend des für die Schneide- und Transpamassen benötigten Platzes mit dem Pinsel wieder reduziert werden ohne jedoch die Länge dabei einzukürzen. Auf diese Weise bekommt man einen guten Überblick über die entsprechenden Schichtverhältnisse. Falls man die überschüssige Masse durch Schaben oder Schnitzen entfernt, läuft man Gefahr die geschichtete Masse vom Untergrund abzulösen. Außerdem muss man für diesen Arbeitsschritt nicht extra das Instrument wechseln. Mit dem Pinsel lässt sich leicht das erforderliche Relief an der Oberfläche der Dentinschicht erzeugen um so Marmelons und Strukturen nachzuempfinden. Keinesfalls sollte eine gerade Linie beim Abtragen der Dentinmasse entstehen, denn das führt zu harten, unnatürlichen Übergängen zu den transparenteren Anteilen der Krone. Auch sollten die seitlich angelegten Marmelons nicht zu weit zentral liegen, da Sie durch die Schrumpfung beim Brand weiter zur Mitte wandern. So können lateral schnell undefinierte zu transparente Ecken entstehen.



Die zentrische Okklusion sowie Protrusion und Laterotrusion sollten spätestens in diesem Stadium der vollendeten Dentinschichtung einmal überprüft werden und entsprechend gestaltet werden. Eine Bisserrhöhung aufgrund der keramischen Schrumpfung bei der zentrischen Okklusion wird nicht durchgeführt, da dies nur zu unnötigem Einschleifaufwand nach dem Brand führt. Die Schrumpfung ist in den relativ dünnen okklusalen Schichten meist so gering, dass sie problemlos bei einem weiteren Brand ausgeglichen werden kann.

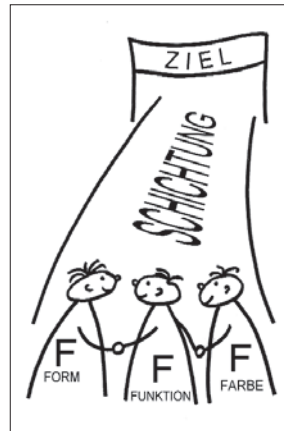
Nun kann mit dem Auflegen der Schneide- und Transpamassen begonnen werden. Gerade die Schichtung dieser Massen erfolgt besonders individuell. In dem einen Patientenfall ist es vielleicht nötig eine aufwendige Wechselschichtung zwischen verschiedenen Schneide- und Transpamassen anzulegen, in einem anderen Fall passt eher eine einfache Schichtung einer Schneideschicht und einem dünnen Überzug einer glasklaren Transpamasse. Die Verwendung reiner Schneidemasse wirkt schnell zu milchig und tot. Ein zu großer Anteil transparenter Massen bürgt die Gefahr einer optischen Vergrauung durch die dunkle Mundhöhle.

Bevor die Schichtung nun gebrannt werden kann, wird sie geglättet um ein aufreißen der Oberfläche zu vermeiden. Dazu wird die Spitze des Pinsels zu einem „Bieberschwanz“ geformt, mit dem man vorsichtig die Schichtung glatt streicht ohne die Massen zu verschieben. Bei Brücken müssen die einzelnen Glieder separiert werden, um ein unkontrolliertes Einreißen beim Brand zu vermeiden. Auch das Kauflächenrelief muss entsprechend vorgeformt sein. Die Hauptfissuren lassen sich so leicht vorprägen, indem die Masse beim Brand von den Fissuren aus weg schrumpft.

Fazit

Es sind eine Menge Details zu beachten, die Sie sich letztendlich Stück für Stück selbst erarbeiten müssen: Lernen Sie von den Erfahrungen Anderer und haben Sie auch den Mut selbst Dinge auszuprobieren!

Eine gute Schichtung wirkt niemals natürlich und ästhetisch, wenn die Form oder die Farbe nicht stimmt. Auch die Funktion darf dabei nicht vernachlässigt werden. All diese Elemente stehen in einer Wechselwirkung zueinander (Abb.3) und gerade darin liegt der Reiz mit Begeisterung diese Herausforderung anzunehmen und zu bewältigen. Eine kontinuierlich gleich bleibend hohe Qualität ist ein maßgebliches Erfolgskriterium für den Zahnersatz „Made in Germany“ und auch Sie als Nachwuchskräfte sollten sich bewusst machen, dass eine nachhaltige, verlässliche Arbeitsleistung Ihren eigenen Arbeitsplatz sichert und Vertrauen schafft.



01 Dr. A. Rzanny

Moderne Füllungskomposite: Eigenschaften – Verbund – Praxisempfehlungen

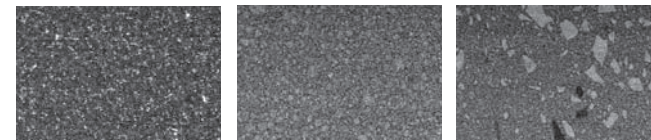
Einleitung

Seit ihrer Einführung in die Zahnmedizin wurden die Füllungskomposite kontinuierlich weiterentwickelt. Auch heute besteht noch weiterer Verbesserungsbedarf. Nach klinischen Daten ist neben der Sekundärkaries der Bruch von Kompositfüllungen die häufigste

Ursache für ihren Verlust. Daher muss die Festigkeit der Komposite weiter erhöht werden. Die heute verwendeten Füllungskomposite unterscheiden sich von älteren weniger in der organischen Matrix als vielmehr in Art und Größe der Füllstoffe. Ein weiterer Grund, der häufig zum Verlust von Füllungen führt ist die Polymerisationsschrumpfung. Die Entwicklung schrumpfungsfreier bzw. besser -armer Komposite, die keine Dimethacrylate enthalten, wurde begonnen und mit der Einführung der Silorane praktisch verwirklicht.

Heute sind neben Mikrofüller-Kompositen, deren Bedeutung immer mehr zurück geht, vorrangig Hybridkomposite auf dem Markt.

Zur weiteren Optimierung der Eigenschaften der Komposite wurden Nano-Füllstoffe eingesetzt, die im Gegensatz zu den über Pyrolyse hergestellten völlig andere Eigenschaften zeigen. Sie agglomerieren nicht und zeigen ein flüssigkeitsähnliches Verhalten. Dadurch kann ein deutlich höherer Füllgrad der organischen Matrix erreicht werden. Gegenwärtig gibt es auf dem Markt nur ein reines Nanopartikel-Komposit: Filtek Supreme. Andere Firmen bieten so genannte Nano-Hybrid-Komposite an. Für den Anwender ist es jedoch sehr schwierig zu erkennen, ob es sich um ein Hybrid-Komposit mit herkömmlich gewonnenen, agglomerierten Partikeln handelt, oder ob die organische Matrix solitäre Nanopartikel enthält. Neben diesen verschiedenen Komposittypen, die vorrangig über Füllstoffveränderung entwickelt wurden, steht das bereits oben erwähnte Siloran mit einer völlig anderen Monomerstruktur und entsprechend anderem Reaktionsmechanismus.



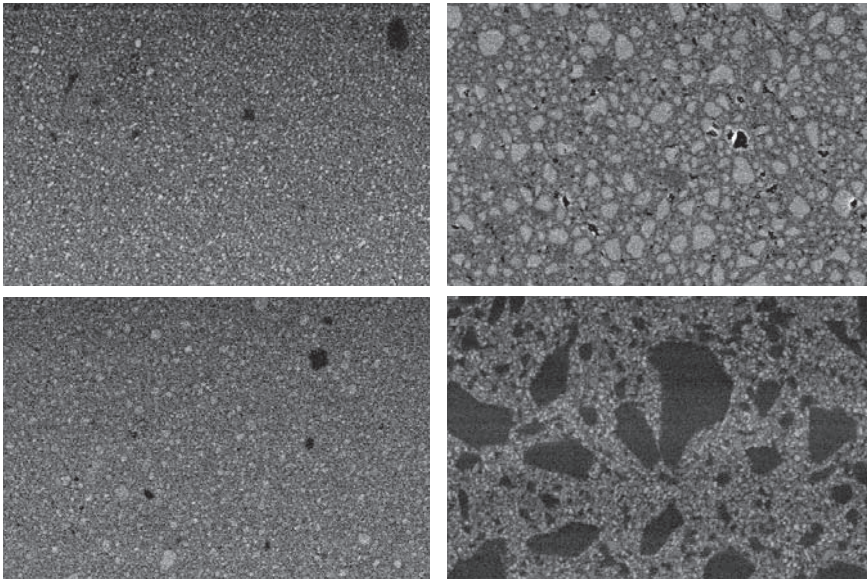
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von polierten Oberflächen (Siloran, Nanokomposit, Nanohybridkomposit), jeweils 115 µm

Ziel

Ziel dieser Untersuchungen war es, unterschiedliche Komposittypen in ihren mechanischen Eigenschaften, der Polymerisationsschrumpfung, Verfärbungsneigung sowie der Oberflächenqualität werkstoffkundlich vergleichend zu untersuchen.

Material und Methode

Es wurden unterschiedliche marktgängige Füllungskomposite (12 Hybrid-, 1 Nano-, 4 Nanohybrid-Komposite, und 1 Siloran) werkstoffkundlich untersucht. So wurden die mechanischen Eigenschaften (Biegefestigkeit, Vickers-Härte, Abrasion) sowie die lineare Polymerisationsschrumpfung, die Verfärbungsneigung und die Oberflächenqualität nach Politur geprüft. Außerdem wurden Haftfestigkeitsuntersuchungen zwischen Komposit und der Zahnhartsubstanz (Schmelz und Dentin) unter Verwendung von Dentinhaftvermittlersystemen durchgeführt. Von ausgewählten Oberflächen und Bruchflächen wurden rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen durchgeführt.



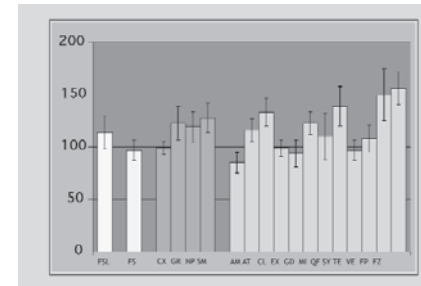
Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von 4 ausgewählten Hybridkompositen mit unterschiedlicher Füllstoffstruktur, jeweils 115 μm

Ergebnisse

Die mechanischen Eigenschaften der Komposite wurden, wie in der ISO 4049 gefordert, nach einem Tag untersucht. Eine wesentlich höhere Aussagekraft für das zu erwartende in vivo-Verhalten haben jedoch Ergebnisse nach künstlicher Alterung der Prüfkörper. Deshalb wurden zusätzliche Prüfkörper vor der Messung einer Stressung durch 25000 TLW zwischen 5 und 55 °C ausgesetzt.

Keine Gruppe der Füllungskomposite zeigte ein einheitliches Bild in den untersuchten Eigenschaften. Allerdings fällt auf, dass die vier Nano-Hybrid-Komposite ähnliche Biegefestigkeiten aufweisen, die auch nach Stressbelastung signifikant unverändert bleibt. Die relativ großen Differenzen in der Biegefestigkeit innerhalb der Gruppe der Hybrid-Komposite beruhen sicher einerseits auf deren unterschiedlicher Zusammensetzung. Andererseits wird möglicherweise der Verbund zwischen organischer Matrix und Füllstoff durch Stressbelastung oder auch hohe Wasseraufnahme geschädigt, was dann zum Abfall der Biegefestigkeit führen kann.

Es zeigte sich, dass der Elastizitätsmodul mit zunehmendem Füllstoffgehalt zunimmt, die Art der Füllstoffe dabei jedoch nicht entscheidend ist. Mittels des Elastizitätsmoduls als alleinigen Wert können jedoch nur sehr begrenzt Aussagen zum Festigkeitsverhalten der Komposite unter klinischen Bedingungen gemacht werden, da dieser Materialkennwert sehr stark von den Versuchsbedingungen abhängt. Unter Mundbedingungen kann der Wert bis zu 50 % abfallen. Jedoch ist ein hoher Elastizitätsmodul klinisch günstig, da dadurch der marginale Stress im Zahn reduziert wird. Nach unseren Untersuchungen zeigte Grandio aus der Gruppe der Nanohybridkomposite den höchsten Wert.



Biegefestigkeit der untersuchten Produkte nach 25.000 Temperaturlastwechseln zwischen 5 °C und 55 °C.

Die Abrasion, die als 3-Körper-Abrasion ermittelt wurde, erwies sich bei dem Nanokomposit Filtek Supreme als sehr gering. Nanogefüllte Komposite besitzen eine homogene Oberfläche, die eine Abrasion erschwert. Enthält der Kunststoff größere Füllstoffpartikel, sind bessere Angriffspunkte für das Herausreißen dieser gesetzt. So ist auch die hohe Abrasionsneigung von QuixFil zu erklären.

Die von uns ermittelte lineare Polymerisationsschrumpfung ergab in der Gruppe der Nano- und Nano-Hybrid-Komposite geringere lineare Schrumpfungen als bei den meisten Hybrid-Kompositen. Die geringste lineare Polymerisationsschrumpfung zeigten Filtek Silorane und Clearfil Majesty. Die Polymerisationsschrumpfung in der Kavität ist im Gegensatz zur untersuchten linearen Polymerisationsschrumpfung ungleichmäßig und dreidimensional. Experimentell sind jedoch Dilatometer-Messungen üblich, die eine lineare Polymerisationsschrumpfung ermitteln, auch wenn die Versuchsanordnung nicht genau der klinischen Situation entspricht. Das Ranking der Produkte sollte dadurch nicht beeinflusst werden. Die exogene Verfärbungsneigung der untersuchten Füllungskomposite über unterschiedliche Medien gemittelt war relativ gering. Ebenso zeigte sich nach optimaler Politur bei fast allen Produkten eine sehr geringe Oberflächenrauigkeit. Es lässt sich ein Zusammenhang zwischen maximaler Füllstoffgröße und der Oberflächenrauigkeit erkennen. Für die Haftung an der Zahnhartsubstanz stehen verschiedene Dentinhaftvermittlungssysteme zur Verfügung. Moderne selbststützende one-bottle Systeme haben sich in den letzten Jahren zunehmend verbessert. Die Haftfestigkeit am Dentin war bei ausgewählten Systemen schon ähnlich hoch wie bei den bewährten totalätzenden multi-bottle-Systemen. Das gilt jedoch nicht für die Haftfestigkeit am Schmelz.

Fazit

Im Ergebnis aller untersuchten Eigenschaften zeigte sich die Gruppe der Nano-Hybridkomposite, insbesondere Grandio und NanoPaq, dem reinen Nanokomposit überlegen. Gegenüber den Hybridkompositen überzeugten die Nano- und Nano-Hybridkomposite jedoch nicht mit wesentlich verbesserten Eigenschaften. Bei den Hybridkompositen, die auf Grund der unterschiedlichen Zusammensetzungen starke Unterschiede in den Eigenschaften der verschiedenen Produkte aufweisen, ergaben in den meisten untersuchten Eigenschaften Clearfil Majesty und Filtek Z 250 die besten Ergebnisse. Mit der Einführung des lange erwarteten dimethacrylatfreien Filtek Siloranes wurden große Erwartungen an die Eigenschaften geknüpft. Diese wurden zwar einerseits durch nur mittlere mechanische Eigenschaften, die jedoch auch nach Stressung keinen signifikanten Abfall zeigten, nicht voll erfüllt. Andererseits ermutigt jedoch seine besonders geringe Polymerisationsschrumpfung und Verfärbungsneigung, sowie die gute Oberflächenqualität zu der Annahme, dass diese Entwicklung in die richtige Richtung geht.

Optimiertes Gerüstdesign aus Zirkoniumdioxid

Einleitung

Die Anwendung von Zirkoniumdioxid in der Zahntechnik ist etwa 12 Jahre alt. Seit es von der Nutzung durch Spezialisten in den letzten Jahren zum „Massenprodukt“ geworden ist, sind eine Menge Fragen aufgekommen, die noch keine endgültige Antwort bekommen haben.

Ein großes Thema ist die richtige Gerüstgestaltung in Abhängigkeit der Stabilität dem Material Zirkoniumdioxid geschuldet und der richtigen Form für die Aufnahme der Verblendkeramik.

Diese beiden Faktoren ziehen sich zudem durch die verschiedenen Indikationen – ob Marylandbrücke, Brücke auf natürlichen Zähnen, oder Zahnimplantaten. Die Diskussion wird durch das gehäufte Auftreten von Verblendkeramikabplatzungen (Chipping) angeheizt.

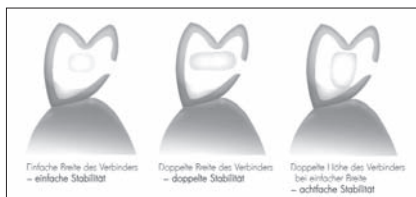
Beispiel der Anwendung

In der Anfangsphase der Arbeit mit Zirkoniumdioxid wurden die Gerüste mit, aus heutiger Sicht, sehr einfacher CAD-Software gestaltet. Wichtige Faktoren, die wir schon aus der Metallkeramik kannten, wie z.B. Höckerunterstützung, entsprechendes Design bei Teilverblendungen oder die Verbindergestaltung in Querschnitt und Größe konnten nicht ausreichend berücksichtigt werden. Hier liegt bestimmt ein großer Teil von Misserfolgen.

Vorhandenes Wissen über Gerüstgestaltung bei Verblendkeramik mit neuen Erkenntnissen zu neuen Materialien sollte in die Konstruktionssoftware eingebunden sein. (Abb.1: Das Gerüst gibt die verkleinerte Zahnform wieder. Das Gerüst muss inzisal und okklusal unterstützend modelliert werden. Eine gleichmäßige proportionale Schichtstärke im Schneide- sowie im Höcker- und Fissurenbereich sollte erreicht werden. So werden die auftretenden Kräfte bei statischen und kaufunktionellen Belastungen vor allem auf das Zirkongerüst und nicht allein auf die Verblendkeramik übertragen.



Funktionelle Abstützung der Verblendkeramik



Gestaltung des Verbinders

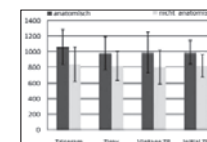
Die Hauptlast der einwirkenden Kräfte, z.B. Okklusionskräfte und Belastungen in labio-lingualer Richtung, werden vom Zirkongerüst getragen. Abb. 2: Der Querschnitt der interdentalen Verbindungsfläche hat wesentlichen Einfluss auf die Stabilität der Restauration während des zahntechnischen Arbeitsprozesses und den klinischen Langzeiterfolg nach der Zementierung. Daher muss der Querschnitt der interdentalen Verbindungsflächen ausreichend dimensioniert sein. Bei Zirkon gilt im Frontbereich 7mm–9mm im Seitenbereich 9 mm–15 mm, der Verbinder sollte min. 3 mm hoch sein. Quelle: Leitfaden Ivoclar Vivadent)

Anhand eines Beispiels wird gezeigt, wie das funktionieren kann: Zuerst wird das Sägeschnittmodell mit dem Gegenbiss gescannt. Danach erfolgt die Festlegung der Präparationsgrenze, der Retentionsmanschette und des Zementspaltes. Jetzt wird die Vollanatomie der geplanten Brücke in Form eines Waxup's konstruiert. Hierzu stehen 16 verschiedene anatomische Formen zur Verfügung. Es können auch eigene bevorzugte Formen gescannt und in die Bücherei eingepflegt werden. Das Waxup über CAD erfolgt wesentlich schneller, als konventionell mit Wachs. Jetzt wird die Vollanatomie mit einer einfachen Softwarefunktion um das gewünschte Maß der geplanten Verblendung reduziert. Damit ist eine Gleichmäßigkeit der Höckerunterstützung der Verblendkeramik gewährleistet. (Abb.3)



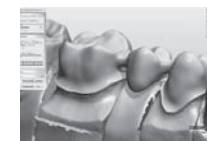
Zahn 2.4 mit anatomischer Reduzierung für die Verblendung. Zahn 2.6 virtuell konstruierte voll-anatomische Krone mit rot eingezeichneter Grenze für die Girlande.

Wie sieht es jedoch mit den vestibulären und oralen Übergängen zwischen Verblendkeramik und Zirkoniumdioxidgerüst aus? Nach neuesten Erkenntnissen muss die Verblendkeramik in einer ausreichend tiefen (1–1,5 mm) Hohlkehle im Gerüst abgestützt sein, so dass okklusale Kräfte möglichst als Druckkräfte in den Hohlkehlen wirken. Sind die Hohlkehlen zu flach oder sind sogar tangentielle Übergänge vorhanden, dann treffen Kaukräfte auf schräge Flächen und die Druckkräfte werden in den Höckerspitzen zu Zugkräften, wodurch diese abbrechen können. (Chipping) Siehe Balkendiagramm und Tabelle 1. (Abb.4/Abb.5: Bei allen vier Verblendkeramiken lagen die Bruchlastwerte der anatomisch unterstützen Kronen tendenziell höher als die, der nicht anatomisch unterstützten. Statistisch gesehen war dieser Unterschied nur bei Triceram ($p=0,031$) signifikant. In Tabelle die exakten Mittelwerte der Serien mit Streuung zu finden. Quelle: Stawarczyk et al 2008)



	Mittelwert (N)
anatomisch unterstützt	
Triceram	1061,9 ± 224,4
Zirkon	982,6 ± 208,3
Vollage ZR	995,5 ± 283,0
Initial ZR	994,0 ± 150,9
nicht anatomisch unterstützt	
Triceram	841,7 ± 219,1
Zirkon	820,2 ± 187,0
Vollage ZR	808,1 ± 216,7
Initial ZR	821,2 ± 143,7

Wie sieht das Gerüstdesign also aus, wenn zu flache Hohlkehlen oder Tangentialpräparation vorliegen? Hier legen wir die Hohlkehlen für die Verblendkeramik einfach höher, bis die Hohlkehltiefe das optimale Maß erreicht hat. An der Krone entsteht so ein Zirkoniumdioxidrand, der oral in Form einer Girlande konstruiert werden kann. (Abb.6)



Vestibuläre Kronenränder in Zirkon

Ästhetische Nachteile können durch die Verwendung von transluzentem Zirkoniumdioxid und das Einfärben vor dem Sintern minimiert werden. Auch kann der Behandler die Präparationsgrenze vestibulär leicht subgingival legen, so dass kein ästhetischer Nachteil zwischen Zirkonrand und Verblendkeramik zu sehen ist.

Schlussfolgerung

An Hand aktueller Untersuchungen kann die Aussage getroffen werden, dass das Design der Zirkoniumdioxidgerüste unabhängig von der Verblendkeramikauswahl immer in einer anatomisch reduzierten Form erfolgen sollte. Denn durch die anatomische Unterstützung der Gerüste steigt die Bruchlast.

Neueste CAD-Software ermöglicht eine optimale Gestaltung der Zirkoniumdioxidgerüste. Diese muß jedoch vom Anwender entsprechend eingesetzt werden.

Literatur beim Verfasser.

03 Prof. Dr. I. Grunert

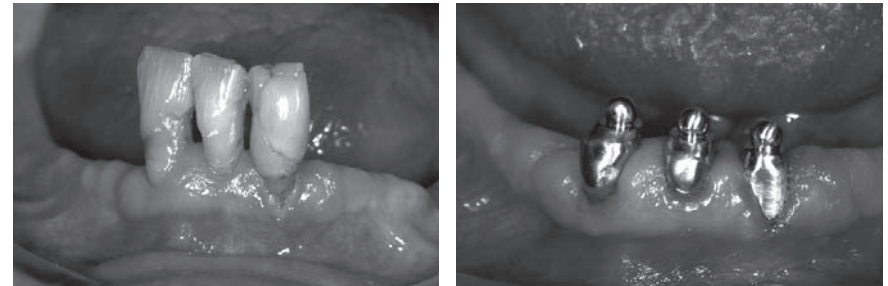
Zahnheilkunde mit großen Zukunftschancen – die Geroprothetik

Unserer westlichen Gesellschaft stehen in den nächsten Jahrzehnten dramatische Änderungen durch die rasant ansteigende Lebenserwartung der Bevölkerung und die Zunahme der Zahl älterer Menschen bevor.

Die Menschen werden aber nicht nur immer älter, sie werden auch, dank der Prophylaxe, immer länger eigene Zähne (wenn auch nicht vollständig) aufweisen.

Außerdem steigt die Zahl jener älteren Menschen, die auch im höheren Lebensalter noch gesund, fit und aktiv sind und die immer höhere Ansprüche (auch im Bereich der zahnärztlichen Prothetik) stellen. Sie verfügen auch häufig über das entsprechende Kapital, sich ihre Wünsche zu verwirklichen.

Auf der anderen Seite gibt es aber auch vermehrt körperlich und geistig erkrankte Menschen, die häufig in Heimen leben und die ganz andere Bedürfnisse haben. Sie können sich oft nur mangelhaft infolge ihres insuffizienten Zahnersatzes ernähren. Zusätzliche Probleme bestehen durch ihr reduziertes Adaptationsvermögen, ihre verminderte manuelle Geschicklichkeit, die eine adäquate Pflege der Zähne und des Zahnersatzes erschweren, verschiedene allgemeinmedizinische sowie psychische Erkrankungen, die zahlreich therapiert werden und die meist fehlende regelmäßige Nachsorge.



Die Geroprothetik strebt die lebenslange Sicherung des oralen Komforts mit angemessenen Behandlungsmaßnahmen an. Sie hat viele Facetten und reicht vom anspruchsvollen älteren Patienten, bei dem das „jugendliche“ Erscheinungsbild immer wichtiger wird, über den Senior, der sich mit dem neuen Zahnersatz vor allem eine funktionelle Verbesserung erwartet, bis hin zum kranken und schließlich pflegebedürftigen Patienten.

Das Anforderungsspektrum an die Zahnheilkunde bei der Versorgung des älteren Patienten ist also ganz unterschiedlich, je nach dem körperlichen und geistigen Befinden. In diesem Beitrag sollen vor allem die Möglichkeiten der heutigen zahnärztlichen Prothetik beim älteren, nicht pflegebedürftigen Patienten erörtert werden, wobei das Behandlungsziel immer das individuelle Optimum darstellen soll. Denn gerade in der Geroprothetik sollte die oberste Maxime sein, dass nicht alles was therapeutisch machbar ist, im Einzelfall auch eine sinnvolle Behandlungsmaßnahme darstellen muss.

Um den älteren Patienten entsprechend versorgen zu können, bedarf es eines breiten zahnärztlichen Therapiespektrums, von konservierend – sanierend über implantologisch – oralchirurgisch bis prothetisch, um auf die jeweiligen Bedürfnisse des Patienten zur optimalen Versorgung, mit allen Möglichkeiten von festsitzend bis abnehmbar, eingehen zu können. Damit wird die Geroprothetik in der Zukunft eines der wichtigsten Arbeitsbereiche in der zahnärztlichen Praxis, was aber vielen Kollegen noch nicht bewusst ist.

– press to success –

Komplettrestorationen aus Lithium Disilikat

Einleitung

In Zeiten, in denen man in der Fachpresse fast nur noch über CAD/CAM und Zirkoniumdioxid liest, sollten etablierte Techniken nicht zu sehr in Vergessenheit geraten. Sie sind nämlich alles andere als veraltet – im Gegenteil!

So die Technik des Heißpressens: Die Kombination aus ausgereifter und bewährter Technologie in Verbindung mit neuesten Materialentwicklungen macht diese Technik nach wie vor sehr interessant und attraktiv. Mit modernen Silikatkeramiken lassen sich dank der Presstechnik hochästhetische und hochstabile Restaurationen zu wirtschaftlich günstigen Bedingungen herstellen.

Wo viel Licht, da fällt auch Schatten – zur Vermeidung von Fehlern und Misserfolgen wie z.B. Rissbildung oder Frakturen kommt es bereits auf die Materialauswahl, unter den für die Presstechnik zur Verfügung stehenden Keramiken darauf an, die jeweils optimalen Eigenschaften zu berücksichtigen.

Vergleicht man die am Markt erhältlichen Presskeramiken, sind z.T. gravierende Unterschiede zu erkennen. Hohes ästhetisches Potential geht z.B. häufig zu Lasten der mechanischen Festigkeit. In einem solchen Fall kann das den Aufwand des klinischen Einsatzes erhöhen und die Indikationsbreite limitieren. (Notwendigkeit der Adhäsivtechnik). In dem Zusammenhang bietet die weiterentwickelte Lithiumdisilikatkeramik IPS e.max Press große Vorteile. Sie weist eine für Silikatkeramiken sehr hohe Biegefestigkeit von bis zu 400 MPa auf.

Für den behandelnden Zahnarzt besteht dadurch die Möglichkeit einige Restaurationsformen (vollanatomisch gepresste Krone, bemalt und glasiert) auch nach einem konventionellen Befestigungsprotokoll einzusetzen, z.B. unter Verwendung sogenannter selbstadhäsiver kompositbasierter Befestigungsmaterialien.

Je nach Indikation und ästhetischen Erfordernissen läßt sich das Material neben verschiedenen Farben auch in unterschiedlichen Transluzenz- bzw. Opazitätsstufen wählen. Darüber hinaus können die Restaurationen auch im CAD/CAM-Verfahren konstruiert und geschliffen werden. Welche Herstellungstechnik zum Einsatz kommt, wird durch zahlreiche Faktoren bestimmt. In den vorgestellten klinischen Fällen wurde die Presstechnik zur Herstellung von e.max-Kronen bevorzugt, da großer Wert auf die optimale funktionelle Gestaltung der Kau- und Funktionsflächen in statischer und dynamischer Okklusion gelegt wurde.

Minimalinvasive Präparationsformen wie für Table-Tops (okklusale Veneers) oder 360°-Veneers orientieren sich in ihrer Ausdehnung an den vorhandenen Defekten und den Erfordernissen der anatomischen und funktionellen (Um-)Gestaltung.



Zumindest ästhetisch sensible Abschnitte erfordern ein Material, das den Übergang der Restauration zum natürlich Zahn bestmöglich kaschiert. Zirkoniumdioxid scheidet aus diesem Grund bei einem solchen Präparationsdesign aus. Herkömmliche, am Markt erhältliche Presskeramiken, wie z.B. leuzitverstärkte Glaskeramiken, geraten bisweilen bei den hohen Kaukräften im Seitenzahngebiet an ihr mechanisches Limit.

Hier bietet sich Lithiumdisilikat mit seiner hohen Festigkeit an. Zudem steht seit kurzem neben den bisher erhältlichen Pressrohlingen HO (High opacity), MO (medium Opacity), LT (low translucency) nun auch eine weitere Modifikation erhältlich – HT (High Translucency). Sie hat bei gleichen mechanischen Eigenschaften eine sehr hohe Transluzenz, und ein klassischen Silikatkeramiken ebenbürtiges ästhetisches Potential.

Der im Seitenzahngebiet so wichtigen Stabilität bedarf es natürlich auch im Frontzahngebiet. Jedoch ist speziell hier auch eine hervorragende Ästhetik gefordert, weshalb die gepressten Strukturen mit Schichtkeramik individuell verblendet werden können. Diese Möglichkeit bietet das e.max-System mit der Schichtkeramik IPS e.max Ceram. Sie läßt sich sowohl auf gepressten als auch auf Zirkoniumdioxidgerüsten einsetzen, was bei der Kombination von silikatkeramischen und zirkonoxidbasierten Restaurationen in direkter Nachbarschaft ein großer Vorteil ist.

Anhand zweier umfangreich versorgter Patienten wird sowohl die laborseitige Herstellung der definitiven Restaurationen erläutert, als auch auf die klinischen Essentials beim definitiven Einsetzen eingegangen.

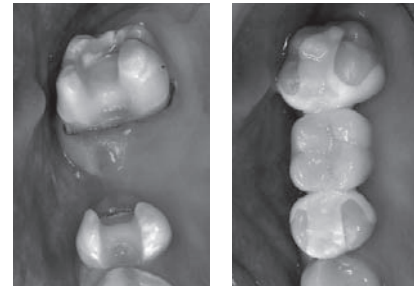
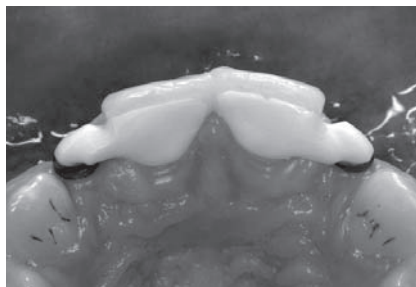
Minimal-invasive vollkeramische Brücken im Front- und Seitenzahnbereich

Vollkeramischen Adhäsiv- und Inlaybrücken stellen im Front- und Seitenzahnbereich minimal-invasive Therapieoptionen dar. Im Frontzahnbereich bewähren sich einflügelige gestaltete Adhäsivbrücken besser als zweiflügelige, da Stressbelastungen durch unterschiedliche Funktionsauslenkungen der Frontzahn Pfeiler wegfallen. Bei jugendlichen Patienten und im engen Unterkieferfrontzahnbereich sind derartige vollkeramische Adhäsivbrücken dem Einzelzahnimplantat häufig vorzuziehen und bieten bei kariesfreien Pfeilerzähnen überzeugende klinische Ergebnisse.

Die Frontzahnpräparation ist minimal-invasiv auf den Zahnschmelz begrenzt (Abb. 1–3). Aufgrund der Rigidität oxidkeramischer Adhäsivflügel werden in Analogie zu keramischen Verblendschalen keine retentiven Pfeilerzahnpräparationen benötigt, sondern es reicht das Anlegen zweier seichter Mulden um eine eindeutige Positionierung der Brücke sicherzustellen.

Im Seitenzahnbereich wiesen bisher vollkeramische Inlaybrücken aus Lithiumdisilikatkeramik keine befriedigende Langzeitbewährung auf, da sowohl Frakturen als auch Retentionsverluste häufig auftraten. Um diese beiden Probleme zu beseitigen, wurden Inlaybrücken aus Zirkonoxidkeramik entwickelt, die zwei zusätzliche kleine vestibuläre und orale Adhäsivflügel aufweisen (Abb. 4–5). Durch die Verwendung von Zirkonoxidkeramik wird die Bruchgefahr minimiert und die zusätzlichen Adhäsivflügel verringern die Gefahr eines Retentionsverlustes.

Für die Konditionierung der Zirkonoxidkeramikklebefläche werden bei beiden Restaurationsmethoden nach Korundstrahlung bevorzugt Kleber mit speziellen adhäsiven Monomeren angewendet. Es wird gezeigt, dass die Möglichkeiten der restaurativen Zahnmedizin diesen beiden wenig invasiven Versorgungsmöglichkeiten eine deutliche Bereicherung bei gleichzeitig guter klinischer Bewährung finden.



Indikationen und Kontraindikationen, Vor- und Nachteile sowie klinisches und labortechnisches Vorgehen werden dargestellt. Die wissenschaftlichen Daten zur klinischen Bewährung werden anhand von klinischen Studien dargestellt.

06 M. Brüs, ZTM

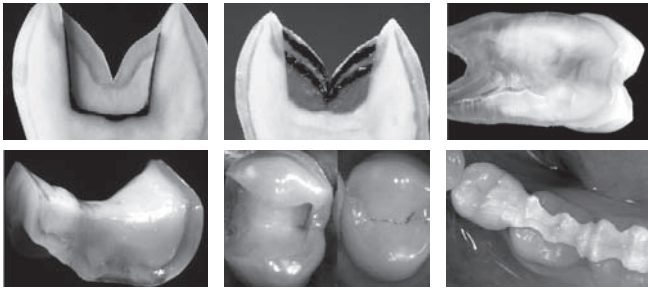
Restaurative Zahnheilkunde aus zahntechnischer Sicht – Grundsätzlich minimal invasiv?

Der Wunsch des Patienten nach einem ästhetisch und funktionell einwandfreien Zahnersatz sollte im Mittelpunkt aller gemeinsamen Bemühungen des Zahnarztes und Zahntechnikers stehen.

Häufig genug jedoch kollidieren die Vorstellungen unserer Patienten über seinen gewünschten Zahnersatz mit den medizinischen Notwendigkeiten und einer angeblich „zeitgemäßen“ non – oder minimal invasiven Behandlungsplanung.

Nach 25 Jahren praktischer Erfahrung auf dem Gebiet des vollkeramischen Zahnersatzes steht der Autor vielen solcher Restaurationsvarianten vor allem im keramischen Bereich sehr skeptisch gegenüber. Abgesehen von einem nicht mehr zu realisierenden bioästhetischen Aufbau, muss auch der angestrebte Langzeiterfolg sehr kritisch bei der Planung berücksichtigt werden.





In der Vergangenheit haben alle Versuche zwingend einzuhaltende Materialstärken der Keramik in den Belastungszonen zu unterschreiten zu entsprechenden Misserfolg geführt.

Auch eine *lega artis* und nach neuesten Erkenntnissen adhäsiv durchgeführte Befestigung ist kein Garant für einen Erfolg. Keramische Materialien sind grundsätzlich spröde und verfügen über keinerlei Duktilität.

Sie können, bei zu geringer Materialstärke, auftretende Zug und auch Druckbelastungen nicht kompensieren und frakturieren spontan bei Überlastung.

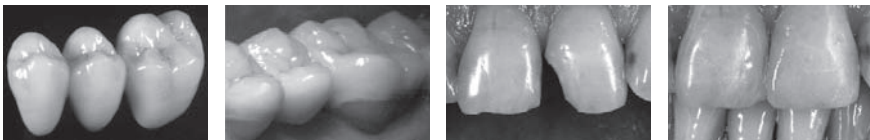
Die als zeitgemäß propagierte minimal invasive, möglichst ebene Präparationsform bei Teilkronen im Seitenzahnbereich verstärkt diesen negativen Effekt zusätzlich.

Nur sehr bedingt kann der häufig bemühte Vergleich mit einer verklebten Bodenfliese, über die sogar ein Pkw ohne Schaden anzurichten fahren kann, herangezogen werden.

Die komplexen Strukturen einer naturanalogen Morphologie lassen keine gleichmäßige Materialstärke zu. Somit ergeben sich immer unterschiedliche Spannungsfelder in einer keramischen Restauration mit den einhergehenden Sollbruchstellen in den unterdimensionierten Bereichen.

Nur im anterioren Bereich, mit deutlich niedrigerer Zug – und Druckbelastung, haben adhäsiv befestigte non – oder minimal invasive Keramikrestaurationen eine angemessene Überlebenschance. Wobei dieser Umstand gerade bei noninvasiven Keramiksplittern kein Garant für einen Langzeiterfolg ist. Abgesehen von allen materialphysikalischen Bedenken, ergeben sich bei solchen Restaurationen sehr häufig massive ästhetische Probleme. Die komplexen lichtdynamischen Effekte natürlicher Zähne sind mit Schichtstärken unterhalb von ca. 0,8 nicht mehr zu kopieren bzw. zu realisieren.

Moderne Keramiksysteme beinhalten durchaus die Möglichkeit einer fast perfekten Kopie der Bioästhetik. Grundlage hierfür ist jedoch die ausreichende Materialstärke einer keramischen Restauration. Jeder Behandler wird zu Recht darauf verweisen, dass



es eine Pflicht ist, die Zähne seiner Patienten so schonend wie möglich zu behandeln. Genau hier beginnt in vielen Fällen die Zwickmühle für den Zahntechniker.

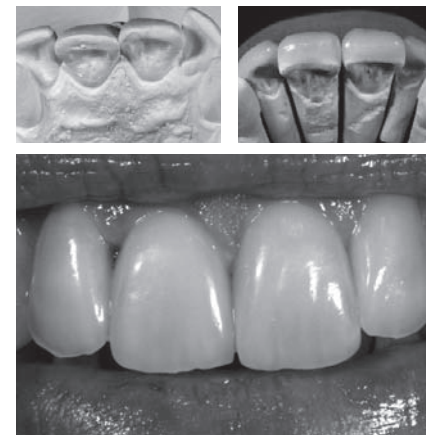
Minimal invasive Behandlung versus Patientenwunsch versus Bioästhetik

Die vom Patienten geforderte Form, Farbe oder Stellungskorrektur stellen den Zahntechniker bei einer ausschließlich minimal oder gepaart mit einer invasiven Behandlungsplanung vor eine kaum lösbare Aufgabe. Ein unbefriedigendes Endergebnis für alle Beteiligten ist häufig genug die Folge.

Die Wünsche, Hoffnungen und Erwartungen unserer Patienten stehen aber im Mittelpunkt all unserer Bemühungen. Sie sind die Grundlage und gleichzeitig auch die Verpflichtung für das Team Zahnarzt/Zahntechniker und sollten Basis für ein gemeinsam diskutiertes und abgestimmtes Behandlungskonzept sein.

Was geht und was geht nicht? Wo ergibt minimal invasiv, wo ergibt maximal invasiv einen Sinn? Um einen für alle Beteiligten erfolgreichen Behandlungsabschluss zu finden

Fazit



Vieles ist heute möglich geworden, was vor 10 Jahren noch undenkbar erschien. Aber gestern wie heute gilt der Grundsatz: Wir müssen lernen, das Mögliche, das Modernere, das „Zeitgemäßere“ sinnvoll einzusetzen und nicht als Ausschließlichkeit zu betrachten.

Maximal Minimal! – Minimalinvasive Implantologie mit vollkeramischer Versorgung. – Ein praktischer Leitfaden

Bereits seit über sechs Jahren fasziniert, inspiriert und fordert mich der Werkstoff Zirkon. Die Einsatzmöglichkeiten dieses Materials in der Zahntechnik scheinen schier unbegrenzt. Immer wieder können Probleme, die bisher bestanden haben durch geschickte Arbeitstechniken gelöst werden und so Grenzen überwunden werden.

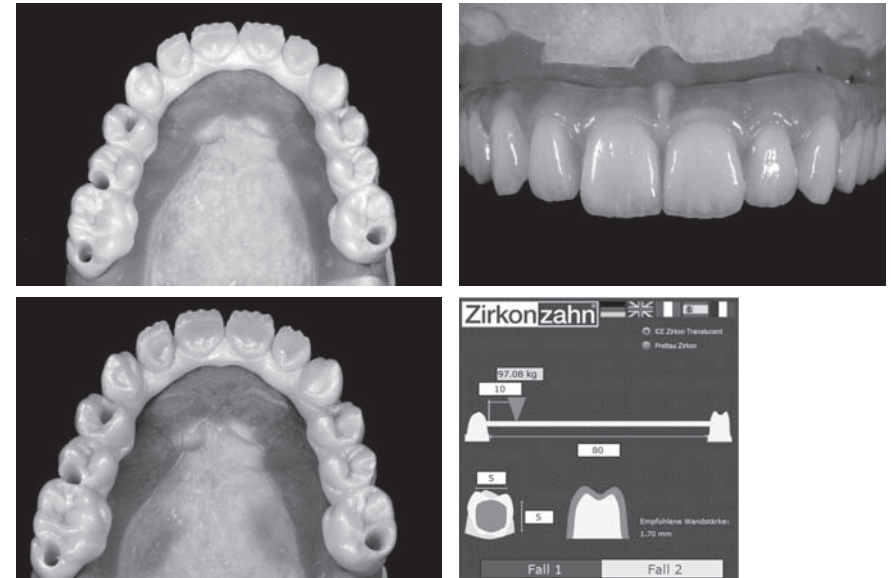
Natürlich gab es anfangs auch in der Arbeit mit Zirkon kleine Misserfolge. So kam es beispielsweise vor, dass Konnektoren zu dünn modelliert waren. Not macht erfinderisch, also habe ich ein Konnektorenstärken-Berechnungsprogramm entwickelt. In Abhängigkeit der Brückengröße kann damit der nötige Querschnitt der Konnektoren berechnet werden. Das Prinzip ist angelehnt an Verfahren der Ingenieurtechnik, mit denen man die Festigkeit von Baukonstruktionen berechnet. Seitdem wir das Programm nutzen brauchen wir uns keine Gedanken mehr über mögliche Brückenbrüche machen.

Dies hatte zur Folge, dass wir erfolgreich eine Vielzahl großspanniger Brücken gefertigt haben und uns aufgrund dessen einen sehr großen Erfahrungsschatz aneignen konnten. Den durch das Berechnungsprogramm vorgegebenen Querschnitt der Konnektoren, versuchten wir durch die verschiedensten technischen Lösungen zu realisieren. Diese Vorgehensweise bestätigte auch empirisch, dass Zirkon ein exzellenter Werkstoff ist. Voraussetzung hierfür ist, dass es sich um qualitativ hochwertiges Zirkon handelt und man es richtig dimensioniert.

Bei der Begutachtung der Zirkonqualität, sollten Biegefestigkeit, Härte, Weibull-Modul, das Einfärbeverhalten sowie das Dimensionsverhalten verglichen werden. Bei Zirkon mit einer konstanten Schrumpfung, d.h. einem vorhersagbarem Dimensionsverhalten kann mit einer absoluten Passgenauigkeit gerechnet werden. Im Hinblick auf die Langzeitstabilität wird Zirkon zum Teil noch skeptisch betrachtet. Bei qualitativ hochwertigem Zirkon ist diese Skepsis unbegründet, denn im Herstellungsverfahren werden Abnutzungseffekte bereits mit einkalkuliert.

Der Festigkeitsvorteil wird vor allem bei implantatgetragenen Arbeiten deutlich, da es sich um groß dimensionierte Strukturen handelt.

Die Festigkeit solcher Arbeiten übertrifft die Festigkeitsanforderungen um ein Vielfaches. Implantatgetragene Strukturen sitzen zudem perfekt auf den Implantaten, die unter normalen Umständen keine Eigenbeweglichkeit besitzen, auf. Die Belastung der Strukturen ist dadurch wesentlich geringer als bei Strukturen, die von natürlichen Zähnen getragen werden. Natürliche Zähne weisen immer eine kleine Eigenbeweglichkeit auf. Mittlerweile sind wir in der Lage Zahnersatz aus 100 % Zirkon zu erstellen. Revolutionär daran ist, dass die Arbeit bis auf den bukkalen Bereich, nicht mehr mit Keramik verblendet wird. Dies hat zum einen den Vorteil, dass Chipping der Vergangenheit angehört und zum anderen die Strukturfestigkeit des Gerüsts nochmals ansteigt, da das Zirkongerüst massiver gestaltet wird. Will man eine implantatgetragenen Vollzirkon-



brücke realisieren, wird zunächst das Kunststoffgerüst im Mund des Patienten auf Passung und Okklusion geprüft, eingeschliffen und passend gemacht. Im Anschluss wird manuell nachgefräst, so erübrigt sich ein Nacharbeiten der Okklusion nachdem sie im Zirkon umgesetzt wurde. Mittels einer speziellen Einfärbetechnik wird das Prettau Zirkon bereits vor dem Sintern colouriert. Das Farbergebnis kann nach der Sinterung durch den Zusatz von speziellen Malfarben an der Oberfläche noch modifiziert und individualisiert werden. Das nachträgliche Anbringen einer Glasurmasse mit fluoreszierendem Charakter verleiht dem Zahn schließlich ein sehr schönes natürliches Aussehen. Dank der extrem glatten und undurchlässigen Oberflächenbeschaffenheit des Werkstoffes kommt es trotz der höheren Härte nicht zu Abrasion. Zahnhartsubstanzverlust infolge mechanischer Reibung setzt eine bestimmte Oberflächenrauigkeit voraus.

Resümierend kann festgestellt werden, dass jeder Zahntechniker Zirkon in fast jeder Situation problemlos einsetzen kann, vorausgesetzt er berücksichtigt die technischen Charakteristika der Festigkeit.

Klinischer Vergleich von Komposit und Keramik verblendeten metallunterstützten Kronen – erste Ergebnisse nach 18 Monaten

Einleitung

Im sichtbaren Front- und Seitenzahnbereich sind Kronen aus ästhetischen Gründen zahnfarbend verblendet. Als Verblendmaterialien der Metallgerüste können Kunststoff- oder Keramikmassen verwendet werden. Die metallkeramische Verblendung ist heute als Standard für zahnfarbenen Zahnersatz anzusehen.

An älteren Kunststoffverblendkronen sind die ästhetischen und funktionell negativen Folgen von Nachteil gewesen. In klinischen Untersuchungen wurden Abrasionen, Frakturen, Verfärbungen und eine erhöhte Plaqueakkumulation beobachtet. So beschränkte sich die Indikation auf Langzeitprovisorien und die Verblendung von Sekundärteleskopen.

Bei den heutigen Verblendkunststoffen handelt es sich um mikrogefüllte Kompositkunststoffe, die eine gute Abriebfestigkeit, eine geeignete Farbbeständigkeit und aufgrund der Füllstoffgröße eine gute Polierbarkeit besitzen.

Zielstellung

Ziel dieser prospektiven kontrollierten klinischen Studie war es, 60 hochgoldhaltige metallunterstützte Einzelzahnkronen, die entweder keramisch oder mit einem Komposit verblendet wurden, zu untersuchen. Im Rahmen der Studie sollte die Lebensdauer der kompositverblendeten Kronen im Vergleich zu keramikverblendeten Kronen ermittelt werden. Die ästhetische Beeinträchtigung durch Verfärbungen des Verblendmaterials wurde bestimmt. Des Weiteren sollte die Plaqueakkumulation im Vergleich beider Materialien untereinander und zu natürlichen Referenzzähnen erhoben werden. Weiterhin ist die Patientenzufriedenheit im Hinblick auf Kaukomfort, Ästhetik und Zufriedenheit ermittelt worden.

Material und Methode

An der vorliegenden Studie nahmen 19 Patienten, davon 10 weiblichen (52,6 %) und 9 männlichen (47,4 %) Geschlechts, im Durchschnittsalter von 49 Jahren (21–70 Jahre) teil. Diesen Patienten wurden 30 keramisch verblendete Kronen (IPS Inline, Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) und 30 Kompositverblendkronen (SR Adoro, Fa. Ivoclar Vivadent) eingegliedert. Es wurden Patienten ausgewählt, die wenigstens 2 überkronungsbedürftige unmittelbar nebeneinander liegende Pfeilerzähne aufwiesen. Alle Patienten hatten eine durchschnittlich gute Mundhygiene, waren parodontal gesund oder hatten eine erfolgreich abgeschlossene Parodontalbehandlung. Es wurden 8 Molaren, 12 Prämolaren und 11 Frontzähne mit Kompositverblendkronen und 10 Molaren, 9 Prämolaren und 10 Frontzähne mit Keramikverblendkronen eingegliedert.

Die Nachuntersuchungen wurden von einem Untersucher durchgeführt. Die Dokumentation begann mit der definitiven Eingliederung der Kronen. Anschließend wurde nach 2 Wochen (baseline), 6 Monaten und 18 Monaten nachkontrolliert. Alle Restaurationen wurden nach einem einheitlichen Protokoll beurteilt. Die klinischen Untersuchungsparameter wurden an den Kronenpfeilern und an Referenzzähnen erhoben.

Die Defektklassen wurden folgendermaßen definiert: Klasse I: Haarriss (feiner Riss, der durch unterschiedlichen Lichteinfall in der Verblendung erkennbar ist), Klasse II: Sprung (deutlicher Sprung in der Verblendung mit Verfärbung im Sprung), Klasse III: Abplatzungen innerhalb des Verblendmaterials) und Klasse IV: Abplatzung mit Freilegung des Metallgerüsts.

Die erhobenen Parameter wurden in Kreuztabellen dargestellt und auf statistische Signifikanz ($p < 0,05$) mit geeigneten χ^2 -tests für abhängige Stichproben geprüft.

Ergebnisse

Es liegen die Untersuchungsergebnisse (Stand: Januar 2009) von je 25 keramisch- und je 25 kompositverblendeten Kronen nach einer Tragedauer von 18 Monaten vor. Defekte traten sowohl an den kompositverblendeten als auch an den keramisch verblendeten Kronen auf. Die Defektrate der Kompositverblendkronen war nicht signifikant erhöht im Vergleich zu den Keramikverblendkronen. Es traten bei 3 (12 %) keramisch verblendeten Kronen Klasse III Defekte auf. Bei den kompositverblendeten Kronen wiesen 2 (8 %) Kronen eine Abplatzung innerhalb des Verblendmaterials auf. In einem Fall (4 %) fielen ein Klasse I sowie ein Klasse III Defekt zusammen. Klasse I Defekte kamen bislang nur bei den kompositverblendeten Kronen in 4 Fällen (16 %) vor.

Bei den kompositverblendeten Kronen (20 %) zeigte sich nach 18 Monaten eine mattierte Oberfläche im Vergleich zum Ausgangsbefund. Oberflächenveränderungen in Form von Rauigkeiten und Schliiffacetten wurden bei beiden Verblendmaterialien beobachtet. Die Oberflächenveränderungen waren bei der Kompositverblendkrone signifikant erhöht. Aufgetretene Farbveränderungen der Kompositverblendungen waren im Vergleich zur Keramikverblendung statistisch nicht signifikant erhöht.

Hinsichtlich der klinischen Parameter Karies, Gingivarötung, Rezession, Taschentiefe, Sulkusblutungsindex sowie Lockerungsgrad waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Verblendmaterialien zu erkennen.

Die Kompositverblendung zeigte im Vergleich zur Keramikverblendung eine signifikant erhöhte Plaqueakkumulation.

Zusammenfassung

Die Kompositverblendungen zeigten in der vorliegenden Untersuchung keine wesentlichen Farbveränderungen auf. Eine erhöhte Defektrate trat bislang im Vergleich zur Keramikverblendkrone nicht auf. Im Vergleich zur Keramik wiesen jedoch die kompositverblendeten Kronen eine erhöhte Plaqueakkumulation auf. Bereits nach 18 Monaten nahm der ursprüngliche Hochglanz der Kunststoffverblendungen geringfügig ab. Eine Beeinträchtigung und Unzufriedenheit der Patienten wurde nicht festgestellt.

Zahntechniker – Zahnarzt – eine spannende Beziehung. Kommunikation anders betrachtet

Nach 30 Jahren in eigener Praxis ist Zeit für eine Betrachtung der Erfolgsfaktoren

Die Ziele der Arbeit, wie persönliche Freude am Umgang mit den Mitarbeitern und Patienten, wie guter wirtschaftlicher Erfolg, wie hohe Patientenzufriedenheit, sind abhängig von vielen äußeren Einflussgrößen. Mit diesem Beitrag möchte ich aufzeigen, dass der emotionale Zustand beider Partner einer Beziehung mehr Gewicht hat, als all diese anderen (scheinbar objektiven) Parameter zusammen.

A Einflussgrößen:

Faktor Zahntechnisches Labor
Faktor Praxis

B Beziehungsfaktoren

C Emotionale Faktoren

Eine langjährige Zusammenarbeit zwischen einer Zahnarztpraxis und einem zahntechnischen Labor bietet viele Parallelen zu einer langjährigen Beziehung. Nachdem man sich anfangs zusammengerauft hat, gibt es die Phasen gemeinsamen Lernens und gegenseitiger Motivation, immer noch ein bisschen besser zu werden. In dieser schönen Anfangszeit werden Probleme gerne übersehen, weil ja alles so gut läuft. Es bilden sich Kommunikationsmuster heraus, die den Alltag bequem bewältigen helfen, manches wird einfach unter den Teppich gekehrt, bis der anfängt sich leicht anzuheben. Dann kommen Phasen der Routine und Nachlässigkeit, von Fehlern durch ein zu viel an Arbeit, gegenseitiger Schuldzuweisung und Verlust des respektvollen Umgangs. Danach geht man erst einmal fremd, um auszuprobieren, ob es nicht mit einem neuen Partner wieder viel lustvoller werden könnte, um dadurch häufig wieder auf die Werte einer eingespielten und erfahrenen Beziehung aufmerksam zu werden. Mit neuem Elan wird wieder mit dem langjährigen Partner zusammengearbeitet, nachdem einige grundsätzliche Dinge grundlegend geklärt wurden, die schon lange gestört hatten, aber nie diskutiert werden konnten.

Die konstante Beobachtung, Analyse und Pflege der Emotionen beider Partner beeinflusst letztendlich die Entwicklung einer jeden Beziehung. Fühlt sich ein Partner überfordert, gestresst, ausgenutzt, nicht wertgeschätzt, ungeliebt, wird er in ein emotionales Tief sinken. Seine Wahrnehmung verändert sich, er nimmt nur mehr Minuspunkte wahr, lauert auf Fehler des Anderen und sieht die Beziehung scheitern, oder richtet sich zumindest in der Rolle des Unterlegenen, Leidenden ein, die jede Energie raubt und ihn immer mehr zum Opfer werden lässt.

Die Emotionen werden geprägt durch meist ursächlich unbewusste Gefühle. Sie sind bestimmt durch den beruflichen und privaten Erfolg, aber auch durch die Entwicklungsgeschichte des Individuums, durch seine anderen (familiären und partnerschaftlichen) Beziehungen und durch die Lust, die er daraus gewinnen kann. Ist das Selbstwertgefühl besonders durch beruflichen Erfolg definiert, haben Schwierigkeiten im beruflichen Rahmen einen starken Rückgang der positiven Emotionen zur Folge. Führt die Arbeit häufig zu Flow- Zuständen (Mihaly Csikszentmihalyi), so sind positive Emotionen die Folge. Die Welt sieht wieder rosiger aus und man findet beim Partner auch wieder liebenswerte Aspekte und kann bestimmte Eigenheiten in einem positiven Bezugsrahmen akzeptieren. ([http://de.wikipedia.org/wiki/Flow_\(Psychologie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Flow_(Psychologie)))

Über Boyatzis' Theorie des selbstbestimmten Lernens sowie der Bedeutung emotionaler Intelligenz und emotionaler Führung (Goleman) soll ein Modell einer funktionierenden Struktur der Zusammenarbeit vorgeschlagen werden, deren Inhalt sowohl auf die Art den eigenen Betrieb zu führen, als auch auf die Kommunikation zwischen zwei Betrieben vorteilhafte Anwendung findet.

Statistische Erhebungen haben zweifelsfrei erwiesen, dass die Stimmung und das Verhalten des Chefs – oder auch seiner direkten Mitarbeiter, deren Stimmung und Verhalten vom Chef entscheidend geprägt werden – in einer Größenordnung von 50 bis 70 % das Arbeitsklima beeinflussen. Da das Arbeitsklima wiederum in einer messbaren Bandbreite von etwa 20 – 30 % die Ertragslage positiv oder negativ beeinflusst, rückt die Führungskraft in den Fokus der neuen Analyse. Goleman: „Emotionale Führung“ (2002).

10 J. H. Bellmann, ZTM

Die Synthese aus Technik und Individualität – Ästhetisches Backward-planning mit Hilfe neuer Medien und Technologien

Die Zahntechnik befindet sich in einem rasanten Wandel. Wir sehen, was für neue Techniken und Materialien mittlerweile zum Repertoire eines modernen Dentallabors gehören, die allein in den letzten 10 Jahren auf den dentalen Markt gekommen sind. So ahnt manch einer vielleicht, was noch in Zukunft auf uns Zahntechnikern zukommen wird.

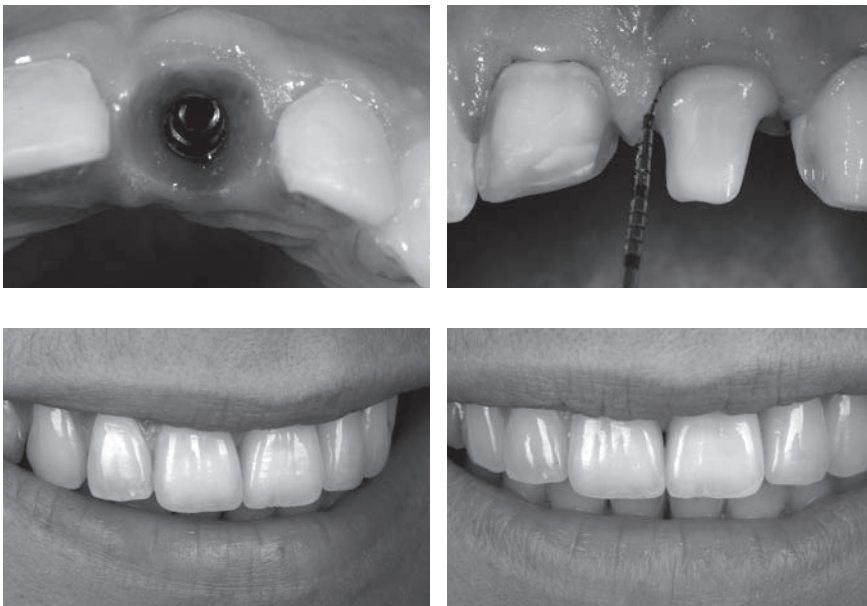
Der Weg zu einer perfekten prothetischen Lösung ist immer gepaart mit Kommunikation zwischen Zahnmediziner und Zahntechniker. Besonders im Bereich des ästhetischen Frontzahnersatzes ist Kommunikation heutzutage unerlässlich. Klinisch relevante Daten wie Modelle, Wax-Up, Fotos sollten rechtzeitig und möglichst umfangreich kommuni-

ziert werden. Dazu dienen uns Digitalfotos, Computer und Internet. Wir Zahntechniker werden virtuell von der „Stunde Null“ mit in das prothetische Geschehen eingebunden. Implantologen setzen heute die Implantate an die Stelle, wo es die prothetische Situation erfordert und nicht immer nur dort, wo primär das größte Knochenangebot steht. Weichgewebsmanagement im Bereich von Brückenpontics und Emergenzprofil sind Dinge die im Team besprochen werden müssen. Der dentale Alleingang führt hingegen nicht zum gewünschten Erfolg. Zahnmediziner und Zahntechniker haben gelernt, biologisch zu denken und im Team zu arbeiten.

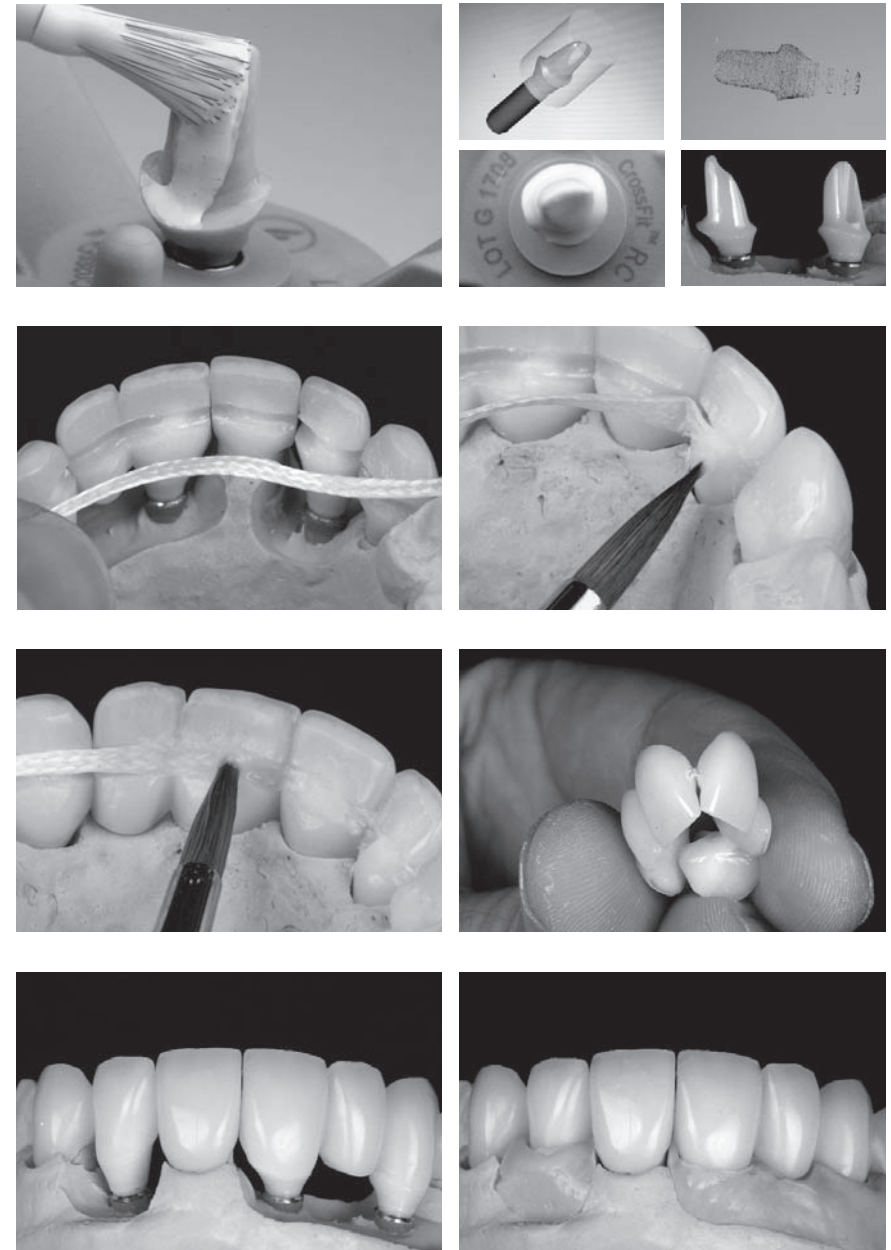
Digitale Ästhetikanalyse in der Vorplanung, Dental-imaging und digitale Einprobe sind dabei neuartige Methoden, die unsere vorhersagbaren Therapievorschlüsse auch dem Patienten deutlich macht, wohin die „Reise“ geht.

Die CAD-CAM Technologie ist aus unserem dentalen Alltag nicht mehr wegzudenken und unterstützt uns auch bei der Herstellung individueller Abutments. Die manuellen Fertigkeiten des Zahntechnikers verlagern sich dabei zunehmend auf den ästhetischen Bereich und werden in Zukunft sicherlich auch noch gefragt sein. Gerade diese Synthese aus Individualität und Technik führt im ästhetischen Backward-planning zum gewünschten Erfolg. Wie wir als Team im Einzelnen vorgehen, werde ich Ihnen in einigen klinischen Fallbeispielen näher erläutern.

Fall 1



Fall 2



Der Einfluss von Mikrostrukturen auf die ästhetischen und physikalischen Eigenschaften eines neu entwickelten Verblendkeramiksystems

Einleitung

Zielsetzung der Entwicklung des neuen fluoreszierenden VINTAGE MP Keramik-Systems war es, eine breite Indikationspalette zu schaffen, die für metallkeramische Systeme in einem möglichst breiten WAK-Bereich von $13.6 - 15.2 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ gleichermaßen geeignet ist und den in der Natur vorkommenden Farbeffekten nachempfunden ist. Die neu entwickelte Keramik ist so konzipiert, daß mit einem wirtschaftlichen Zeitaufwand die Realisierung ästhetisch hochwertiger Verblendungen auf allen Aufbrennlegierungen, gleich ob hochgoldhaltig, edelmetallreduziert oder edelmetallfrei zu erzielen ist.

Das System bietet sowohl dem Anfänger als auch dem High-Level Anwender optimale benutzerfreundliche Eigenschaften.

3 wesentliche Merkmale standen bei der Entwicklung im Vordergrund:

- Ästhetik: Eine große Variation von Effekt-Farben mit Brennstabilität und Fluoreszenz
- Handling: Gute Modelliereigenschaften und Brennstabilität
- Physikalische Eigenschaften: Große Kompatibilität mit allen hochgoldhaltigen, edelmetallreduzierten oder edelmetallfreien Aufbrennlegierungen

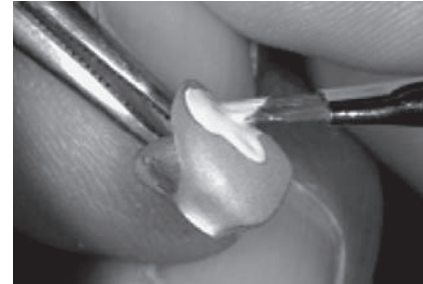
Durch den Einsatz so genannter glass-coated Pigments, also glas-ummantelter Farbpigmente, erzielt man eine stabile Farbe auch nach mehreren Brennvorgängen, da die Glas-Ummantelung eine Diffusion der Pigmente in der Verblendung verhindert.

Die feine Partikelstruktur der gebrauchsfertigen Pastenopaker zeigen ein hervorragendes Applikationsverhalten und eine außerordentliche Deckkraft.

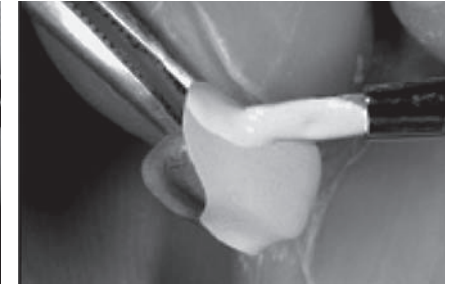
- Farbliche Grundierung metallischer Gerüste mit goldfarbener Base-Paste
- Extrem feine Pasten-Opaker mit hervorragender Deckkraft
- Natürliche Ästhetik bei einem wirtschaftlichen Zeitaufwand durch modifizierte 2-Schicht-Technik
- Geringe Brennschrumpfung und homogene dichte Oberflächen
- Optimale Verarbeitungseigenschaften durch gute Standfestigkeit und Modellierfähigkeit
- Farbliche Gleichschaltung mit der VINTAGE AL und VINTAGE ZR Keramik: „Ein Konzept für drei Systeme“

Hue, Chroma und Value

Das Vintage MP Keramiksystem ist ein durchdachtes System, das dem Keramiker alle Möglichkeiten der Charakterisierung sowie Anpassung von Hue, Chroma und Value keramischer Restaurationen bietet. Zusätzlich zu den opaleszierenden Schmelz- und Transpamassen, zeichnet sich das System durch eine besonders feine Partikelgröße



Auftragen von Base Opaque



Auftragen von Pastenopaker

aus. Durch einen neuen Fertigungsprozess wurde eine hochreine Mikrokeramik entwickelt, deren Struktur an die Lichtstreuung des natürlichen Zahnschmelzes und des Dentins angeglichen wurde. Das Gefüge dieser neuartigen Keramik ist auch nach mehreren Brennvorgängen stabil und zeigt im Vergleich zu herkömmlichen Keramiken besonders temperaturresistente Farbpigmente in der Kristall- und Glasphase. Daher bleiben auch nach mehreren Bränden die Farbwirkung, Transluzenz und Brillanz erhalten.

Der Lichtbrechungsindex der Dentinmassen wurde erhöht und hat die Eigenschaft einen Großteil des einfallenden Lichtes nicht nur in der Opakerschicht, sondern bereits in der Dentinschicht zu streuen.

Die lichteoptischen Eigenschaften der natürlichen Zähne werden dadurch mit geringem Aufwand einfach und treffsicher wiedergegeben und die Konturen des opakisierten Metallgerüsts optisch minimiert.

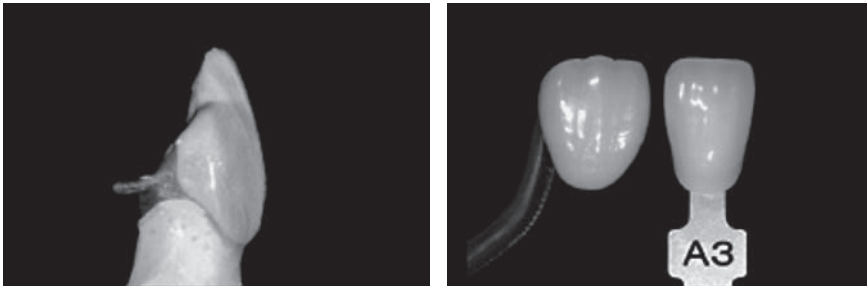
Base Opaque und Pastenopaker

Die Qualität und die Haftungseigenschaften der gebrauchsfertigen Pastenopaker wurden erheblich gesteigert. Das Auftragen der ersten Opakerschicht mit Base Opaque bietet eine außergewöhnliche Deckkraft und einen sehr warmen Farbton, den man mit einer matten Vergoldung vergleichen kann. Mit einer Schichtstärke von nur 0,05 Millimeter werden die Farbprobleme durch das oxidierte Metallgerüst grundlegend eliminiert und eine perfekte farbstabile Basis sichergestellt. Die gebrauchsfertigen Shade Opaker basieren auf einer ähnlich feinen Partikelstruktur wie Base Opaque und schaffen eine deckende, homogene Farbschicht.



Der korrekt gestaltete Dentinkörper

Bereits nach einem Auftrag werden Kronen und Brücken einfach und schnell entsprechend der gewünschten Zahnfarbe grundiert. In Kombination angewendet, ist ein vollständiges Abdecken



Die Schmelzverteilung

der Gerüste mit einer Schichtstärke von nur 0,1 Millimeter sichergestellt. Gerade bei geringen Platzverhältnissen bleiben genügend Platzreserven für die nachfolgende Schichtung.

Dentin und Transluzenz

Das Dentin gibt der natürlichen Zahnfarbe den Farbton und die Sättigung. Bei der Konzeption eines metallkeramischen Verblendsystems müssen viele Faktoren bei der keramischen Reproduktion berücksichtigt werden, die Einfluss auf das natürliche Aussehen der Restauration haben, also die Schwierigkeit der Umsetzung der natürlichen Vorgaben berücksichtigen. Insbesondere zu nennen sind hier die Transluzenz und Opaleszenz des Zahnschmelzes sowie der Lichtbrechungsindex des Dentins und des Zahnschmelzes. Ein ausgewogenes Verhältnis von Transluzenz zur Opazität der Dentinmassen hat zudem die Aufgabe, einerseits das Metallgerüst abzudecken und andererseits eine Tiefenwirkung zu erzielen.

Die anatomische Formgestaltung des Dentinkörpers ist wichtig um das auf die Oberfläche der Restauration treffende Licht über die Transluzenz der Schmelzmassen innerhalb der Verblendung zu verteilen, welches sich auf und in der Dentinschicht bricht. Die im Zervikalbereich aufgrund geringer Platzverhältnisse geforderte intensivere Farbdichte lässt sich durch den Auftrag der fluoreszierenden Zervikalmasse erreichen. Diese wird dünn auslaufend im unteren Drittel der Krone platziert.

Auf einen Blick

Natürliche Farbwiedergabe

- Dank eines umfangreichen Angebotes spezieller Effektfarben, wie z.B. Opal Enamel und/oder Opal-Transluzenzmassen, können äußerst ästhetische Restaurationen angefertigt werden.
- Natürliche Farben werden durch Anwendung des neu entwickelten Base Opaque und der Pastenopaker wiedergegeben, die mit einer dünnen Schicht effektiv die Farbe des Metallgerüsts abdecken.

- Die Fluoreszenz ist den natürlichen Zähnen sehr ähnlich – insbesondere die Cervical Trans- und Marginmassen sind stark fluoreszierend und kreieren bereits durch nur eine dünne Schicht im Zervikalbereich ein vitales Erscheinungsbild.

Große Kompatibilität mit nahezu allen Aufbrennlegierungen

- VINTAGE MP ist mit einer Vielzahl von Aufbrennlegierungen wie edelmetallfrei, edelmetallreduziert oder hochgoldhaltig mit unterschiedlichen WAK-Bereichen kompatibel.
- Der empfohlene WAK-Bereich liegt bei $13,6 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ – $15,2 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ (25 – 500 °C).
- Die neu entwickelten Pastenopaker, Base Opaque und Shade Opaque können sehr dünn und homogen aufgetragen werden. Das Metallgerüst wird dabei effektiv abgedeckt.
- Die Brenntemperatur der Korrekturmassen ist 150 °C niedriger als die der Body- und Enamel-Massen. Eine Formveränderung der gebrannten Restauration nach dem Korrekturbrand wird somit minimiert.
- Mit nur zwei Schichten (Opal und Body) kann ein natürliches Erscheinungsbild erzielt werden.

12 Dr. U. Wegmann

Funktionelle Kauflächengestaltung als Schutz vor Keramikfrakturen

Zunehmend verändert sich das Spektrum der verwendeten Materialien bei festsitzendem Zahnersatz zu Gunsten keramischer Systeme. Dies wird zunehmend von unseren Patienten nicht nur gewünscht, sondern geradezu erwartet. Die gerade in den letzten Jahren zunehmende Betonung der kosmetischen Aspekte von Zahnersatz unterstützen diesen Trend. Auch die stetig steigenden Edelmetallpreise, denen die sinkenden Preise bei Keramikrestaurationen entgegenstehen, machen diese Entwicklung zunehmend wirtschaftlich sinnvoller. Wir müssen dabei jedoch bedenken, dass neue Materialien oft auch andere Anforderungen an die Herstellung des Werkstückes stellen oder in manchen Aspekten eine geringere Fehlertoleranz bieten. Gerade die keramischen Systeme, die auf zirkonoxidkeramischer Basis gefertigt werden, zeigen mit dem Chipping diese Problematik deutlich auf.

Konnten wir in der Vergangenheit bei unseren hochedelmetallhaltigen Legierungen noch darauf hoffen, dass eine unzureichende funktionelle Gestaltung der Okklusalfächen durch den Patienten in Form von Abrasion selber korrigiert würde, so trifft dies für keramische Systeme mit ihrer deutlich höheren Abrasionsfestigkeit keinesfalls mehr

zu. Auch konnte nachgewiesen werden, dass eine nachträgliche Korrektur der Okklusalfächen durch Einschleifen zu massiven Festigkeitsverlusten und damit zu einer deutlich höheren Gefährdung durch Chipping führt. Nur durch einen sehr exakten funktionellen Gestaltung der Okklusalfächen bereits im Labor können diese Probleme minimiert werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass dem Zahntechniker vom Zahnarzt alle benötigten Parameter in ausreichender Genauigkeit zur Verfügung gestellt werden.

Neue elektronische Registersysteme geben dem Zahnarzt die Möglichkeit, sowohl in statischer als auch dynamischer Okklusion alle relevanten Informationen sehr präzise zu erfassen, die den Zahntechniker in die Lage versetzen, eine optimale Okklusalfäche zu gestalten. Hierbei bietet das Registersystem Digma2 durch seine hohe Messgenauigkeit zusammen mit einer einfachen und praxisnahen Handhabung beste Voraussetzungen für die Umsetzung dieser Forderung. Neben der bereits von anderen Registersystemen bekannten Erfassungsmöglichkeit dynamischer Bewegungsdaten zur Einstellung des Artikulators bietet dieses System darüber hinaus erstmals auch eine kontrollierte Bestimmung und Registrierung der zentrischen Position am Patienten an. Hierbei kann der Behandler zwischen mehreren Methoden der Zentrikbestimmung wie zum Beispiel handgeführte Zentrik, Adduktionsfeld oder Aufzeichnungen des gotischen Bogens wählen. Dadurch kann das System in bereits gewohnte und erprobte Arbeitsabläufe des Zahnarztes integriert werden. Gerade die kontrollierte, das heißt unter laufender Messung der Gelenkpositionen durchgeführte Herstellung des zentrischen Registrats bietet eine hervorragende Möglichkeit, im Labor eine belastungsoptimierte Gestaltung der zentrischen Abstützung aufzubauen. Die Übertragung individuell ermittelter Bewegungsparameter wie Kondylenbahnneigung, Bennett-Winkel und shift-Winkel ermöglichen zusätzlich eine funktionsoptimierte Gestaltung der Kauflächen. Hierdurch wird die Notwendigkeit von nachträglichen Korrekturen des Zahnersatzes im Munde des Patienten sehr deutlich minimiert. Diese geringfügigen Korrekturen greifen daher nicht mehr so gravierend in das Gefüge der Keramikrestauration ein, wie wir es bisher gewohnt sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das elektronische Registersystem Digma 2 den Zahnarzt in die Lage versetzt, alle relevanten Informationen individuell und kontrolliert bei seinem Patienten zu erfassen, um dem Zahntechniker Arbeitsunterlagen zu übermitteln, die zu funktionsoptimiertem Zahnersatz führen und damit die Gefahr von Überlastungen und Funktionsverlust durch Materialschäden minimieren hilft.

13 PD Dr. A. Hassel

Galvano-Doppelkrone oder konventionelle Konuskrone?

Hintergrund

In Deutschland ist die teilprothetische Therapie mit Doppelkronensystemen weit verbreitet und wird den höherwertigen Versorgungsformen zugerechnet. Es sind technisch unterschiedliche Doppelkronensysteme in Gebrauch, beispielsweise die Konuskrone oder die Teleskopkrone (konventionell oder auf Galvanotechnik beruhend). Neben den technischen Unterschieden können zusätzlich die Materialien für die Primär- oder Sekundärkrone variiert werden.

Um den Erfolg einer Rehabilitation des teilbezahnten Patienten mit Doppelkronenprothesen umfassend zu beschreiben, müssen sowohl die objektive klinische Seite, als auch die komplementäre Seite, die subjektive Empfindung des Patienten, erfasst werden. Dem Wissensstand der Autoren zu Folge stützen sich frühere Studien zu Doppelkronen hauptsächlich auf die klinisch objektive Seite, meist nur aus retrospektiver Sicht.

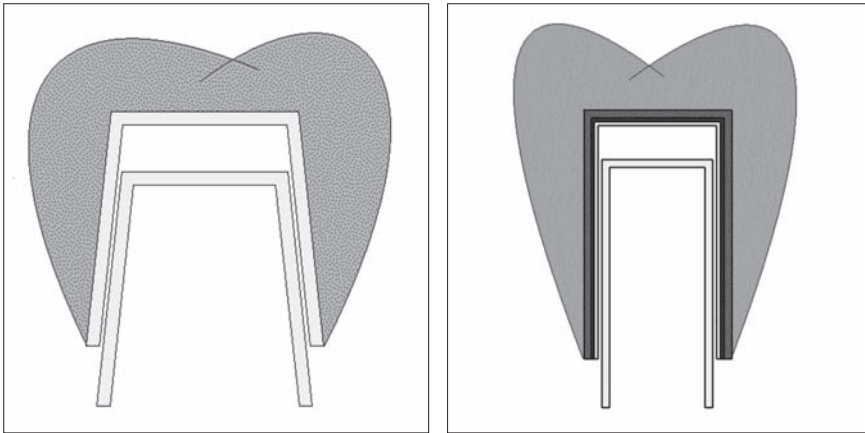
Zielsetzung

Ziel dieser Untersuchung war es somit zum einen in einer prospektiven Studie sowohl den klinischen, als auch den subjektiv empfundenen Erfolg von Therapien mit Doppelkronen zu überprüfen. Zum anderen sollte der Vergleich zwischen konventionellen Konusdoppelkronen und Galvanoteleskop Doppelkronen durchgeführt werden.

Material und Methode

Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission der Universität Heidelberg geprüft. Es wurde eine Gruppe von insgesamt 54 Patienten mit der Indikation für herausnehmbaren Zahnersatz, mit mindestens zwei Zähnen, die zur Verankerung des Zahnersatzes dienen sollten, eingeschlossen (maximal 6 Pfeilerzähne). Die Patienten hatten ein Durchschnittsalter von 64 Jahren, 63% waren Männer. Insgesamt wurden 60 Prothesen auf 217 Pfeilerzähnen angefertigt. Zum Vergleich der beiden Teilprothesenarten wurden die Patienten durch Losentscheid zu zwei Gruppen zugeteilt. In der ersten zufällig gebildeten Studiengruppe erhielten die Patienten eine konventionelle Konusdoppelkrone gestützte Teilprothese, in der zweiten eine mit Hilfe der Galvanotechnik hergestellte doppelkronengestützte Teilprothese (Abb. 1). Es fand eine Ausgangsuntersuchung vor Therapie, eine Baselineuntersuchung eine Woche nach dem Einsetzen und eine Nachuntersuchung nach einem und zwei Jahren statt. Bei der 1-Jahres-Untersuchung konnten 53 Patienten nachuntersucht werden, nach 24 Monaten noch 52.

Klinischer Erfolg – Es wurden bei den Nachuntersuchungen Abplatzungen/Brüche an der Prothese/Verblendungen erfasst. Zusätzlich wurden der Pfeilerzahnverlust/Fraktur, die Abzementierung von Primärkronen, endodontische Komplikationen, sowie parodontale Parameter notiert.



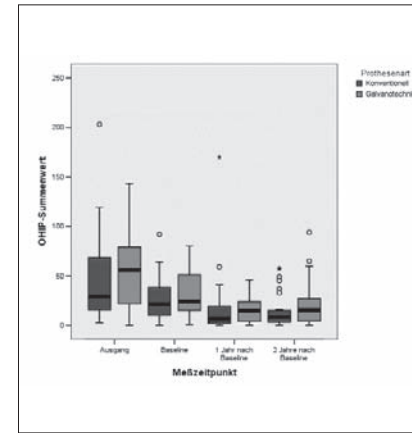
Doppelkronensysteme im schematischen Aufbau

Patientenzentrierte Erfassung des Erfolgs – Die patientenzentrierte Erfassung der Mundgesundheit lässt sich mit dem Konzept der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität (MLQ) erfassen. Diese umfasst die Dimensionen Schmerz, Funktion (z.B. Kaufunktion), aber auch weitergehende Auswirkungen von Mängeln in der Mundgesundheit, die soziale und psychologische Dimension. Für Deutschland steht eine überprüfte Version des international gebräuchlichsten Fragebogeninstruments zur Verfügung, das Oral Health Impact Profile (OHIP). Die Antworten werden in Zahlenwerte kodiert und ein Summenwert errechnet. Das OHIP kann Summenwerte zwischen 0 und 212 annehmen, „212“ würde eine maximale Einschränkung der Mundgesundheit darstellen, „0“ eine überhaupt nicht eingeschränkte. Zusätzlich sollten die Patienten die Ästhetik, den Halt und die Gesamtfunktion auf einer Skala von sehr gut bis sehr schlecht einschätzen.

Ergebnis

Klinischer Erfolg – Eine Galvanodoppelkronenprothese musste direkt nach Fertigstellung erneuert werden, da sie schon beim Einsetzen keinen Halt bot. Weitere Prothesen wurden während der 2 Jahre Nachbeobachtungszeit nicht verloren. Vier Pfeilerzähne (2 je Gruppe) gingen verloren. Die übrigen Komplikationshäufigkeiten, die unabhängig vom System waren, sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Lockerung der Pfeilerzähne erhöhte sich signifikant in der Gruppe der Gavanodoppelkronen, verringerte sich aber im Gegensatz signifikant in der Gruppe der Konusdoppelkronen. Der Plaque-Index erreichte nach anfänglicher Verbesserung nach zwei Jahren wieder den Ausgangswert.

MLQ – Der Median der OHIP-Summenwerte war bereits zum Baseline Termin von einem Median von 46 Punkten auf 23,5 deutlich verbessert und ging bis zur 1-Jahres-Nachuntersuchung bis auf 11 Punkte weiter zurück (Abb. 2). Dieses gute Lebensqualitätsniveau konnte auch in der 2 Jahres Nachuntersuchung festgestellt werden. Bei der Einzelbetrachtung konnte gezeigt werden, dass sich der OHIP-Summenwert im Vergleich zum Ausgangswert bei 77 % der Patienten verbesserte (positive Entwicklung



OHIP-Summenwerte zu den jeweiligen Untersuchungsterminen, nach Gruppen aufgeteilt

>5 Punkte), bei 10 % der OHIP-Wert unverändert blieb (+/- 5 Punkte), es jedoch auch Patienten gab, bei denen sich die Lebensqualitätssituation nach Therapie verschlechterte (Ergebnisse nach einem Jahr). Es konnte zu keinem der Messzeitpunkte ein signifikanter Unterschied zwischen den Therapiegruppen festgestellt werden, der Verlauf in der Gruppen der Galvanodoppelkronen zeigte sich im Trend jedoch eingeschränkter.

Die Patienten in der Gruppe der Konusdoppelkronen empfanden die Ästhetik und den Halt der Prothese signifikant besser als die in der Gruppe mit den Galvano-

Tabelle 1: Komplikationshäufigkeiten nach einem und zwei Jahren

Komplikation	Nach einem Jahr		Nach zwei Jahren	
	Konuskronen	Galvanokronen	Konuskronen	Galvanokronen
Verblendungsfraktur	5 (4.5%)	10 (9.5%)	7 (6.3%)	10 (9.5%)
Dezementierung Primärkrone	5 (4.5%)	1 (1,0%)	7 (6.3%)	3 (2.9%)
Endodontische Behandlung	1 (0.9%)	0	3 (2.7%)	1 (1.0%)
Fraktur Pfeilerzahn	0	0	1 (0.9%)	0
Extraktion Pfeilerzahn	0	0	2 (1.8%)	2 (1.9%)

Schlussfolgerung

Unter Berücksichtigung des relativ kurzen Nachbeobachtungszeitraums kann gefolgert werden, dass die Therapie mit doppelkronen-gestütztem Zahnersatz (sowohl Galvanotechnik, als auch Konuskronentechnik) das Potential hat, die Lebensqualität der Patienten deutlich zu steigern und auch klinisch erfolgreich ist.

Im Vergleich zwischen den Doppelkronensystemen wurden der Prothesehalt und die Ästhetik der Galvanodoppelkronen im Vergleich zu den Konuskronen als signifikant schlechter bewertet, ebenso die MLQ im Trend. Klinisch ergaben sich in etwa gleiche Komplikationsraten. Eine Überlegenheit der technisch anspruchsvolleren und oft als höherwertig eingestuften Galvanodoppelkronen-Technik konnte somit im Rahmen der Studiengrenzen nicht belegt werden.

Durch systematisches Arbeiten erfolgreich zum Ziel „Vom Wax up/Mock up bis zur identischen Umsetzung durch Überpressen“

OccluMaster und Aesthetic-Press – eine neue Entwicklung

Die Zeichen der Zeit stehen auf Downsizing und Rationalisierung. Gefragt ist eine Vereinfachung der Systeme auch bei der Zahntechnik. „Weniger ist mehr“ wird zum Leitmotiv bei der Arbeit im Labor.

Aufgrund meiner langjährige Erfahrung im Laboralltag, den immer wiederkehrenden Problematiken bei der Ausbildung neuer Techniker und der Erhaltung des Qualitätsstandards im Labor, stellten sich mir immer wieder dieselben Fragen: Wie kann man am leichtesten die „Hände des Meisters“ unbegrenzt multiplizieren? Wie ist es machbar, dass jede Arbeit gleich aussieht, egal ob am Montagmorgen oder Freitagnachmittag, ob vom Auszubildenden oder vom erfahrenen Techniker angefertigt? Da die bisher auf dem Markt erhältlichen Möglichkeiten meine Erwartungen an ein reibungslos funktionierendes System nicht erfüllten, musste ich eigene Wege einschlagen, um diesen Grundgedanken folgend eine Lösung zu finden. Arbeitsabläufe mit einem hohen Schwierigkeitsgrad, die bisher nur von Technikern mit langjähriger Erfahrung erledigt werden konnte, sollten systematisiert werden. Dazu musste gewährleistet sein, dem Wunsch des Kunden zu entsprechen und gleichzeitig die Qualität der Arbeit bei zunehmendem Preisdruck zu sichern. Das alles erfordert von dem Zahntechniker ein Umdenken seiner Arbeitsproduktivität, Kreativität und Flexibilität. Die Lösung sind Wachsfertigteile, die dem Kunden eine Gleichmäßigkeit bei der Qualität, einen „Standard“, garantieren und einen Wiedererkennungswert haben.

Auf der Suche nach passenden Fertigteilen oder einem System, was wirklich einfach zu handhaben ist – und das nicht nur von einigen wenigen Technikern, sondern eben von allen Technikern beherrscht wird – erarbeitete ich das System OccluMaster.

Zum OccluMaster

Mit dem OccluMaster gibt es zum ersten Mal ein Wachsfertigteil, das die Modelliereigenschaften eines Dental-Wachses hat und dabei nicht bricht. Für den Individualisten erleichtert der Gebrauch des OccluMasters im Bereich der Seitenzähne die Arbeit und führt zu einer enormen Zeitersparnis. Man hat zusätzlich die Möglichkeit zwischen 4 okklusalen Stilformen auszuwählen. Den individuellen Erfordernissen und Wünschen nach Ästhetik respektive Funktion kann so in einem weiten Spektrum entsprochen werden. Diese Wachsfertigteile haben gegenüber anderen auf dem Markt erhältlichen Produkten den Vorteil, dass sie als einzelne Vollkronenmodellierung mit dünner okklusaler Schichtstärke einen täglichen Einsatz uneingeschränkt ermöglichen. Selbst bei geringen okklusalen Platzverhältnissen werden sehr gute Resultate erzielt. Somit ist die Anwendung der Presskeramik mit Hilfe dieser Wachsfertigteile klar im Vorteil gegenüber der konventionellen Schichttechnik.

Eine der Herausforderungen für jeden Techniker besteht in der Produktivitätssteigerung bei gleicher Arbeitsqualität – oder um es einfacher auszudrücken: Wie kann man den Umsatz verdoppeln bei gleicher Arbeitszeit und Qualität? Intuitiv glauben einige Techniker mit der Schichttechnik schneller als bei der Presstechnik zu sein, wobei bei genauer Betrachtung mit der Anwendung der Wachsfertigteile die Sachlage doch ganz anders aussieht. Die Zahlen in der Tabelle verdeutlichen die Zeitersparnis sehr deutlich.

Arbeitszeiten im Vergleich

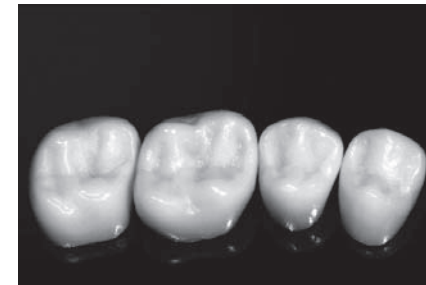
OccluMaster – Ästhetic-Press Keramik		Schichtkeramik	
Wax up	10 min	Arbeitszeit für ca. 2–3 Brände	50 min
Ein- und Ausbetten*	3 min	Arbeitszeit für das Anbringen einer Keramikschulter: 2 Brände	
Ausarbeiten und Glasieren	15 min	plus Wartezeit und Glasieren	20 min
Arbeitszeit Keramikschulter:	0 min		
Total	28 min	Total	70 min

*Wir berechnen durchschnittlich 3–4 Kronen pro Presszyklus.

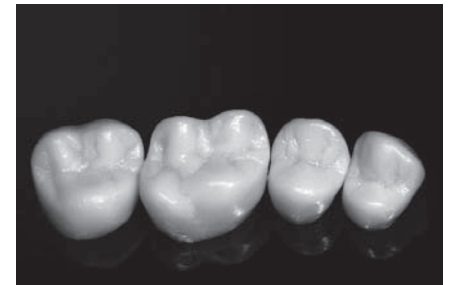
Wie man hier also sehen kann, ergibt sich damit eine Umsatzsteigerung um bis zu 150 Prozent!

Die verschiedenen OccluMaster im Überblick

OccluMaster Classic



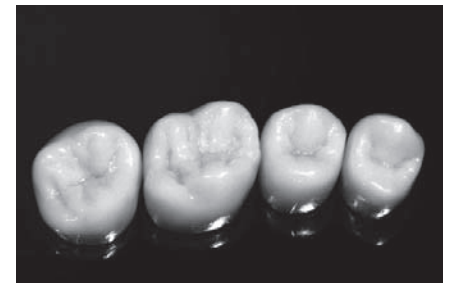
OccluMaster ClassicPlus



OccluMaster Premium



OccluMaster Natural



images are property of www.apdental.net

Die „Classic-Form“ ist eine vereinfachte Kaufläche im „P.K. Thomas“-Stil, während die ClassicPlus- und die Premium-Kauflächen funktionalen Aspekten nachkommen. Diese beiden unterscheiden sich in der Größe und im Charakter. Die „OccluMaster Natural“ ist eine Form aus einem natürlichen Gebiss und somit ästhetisch kaum zu schlagen.

Anwendung

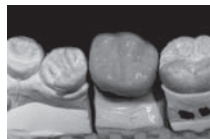


Durchschnittliche Platzverhältnisse

Mit Hilfe eines Haartrockners wird zunächst das Wachsfertigteil von innen erwärmt, bevor es auf dem Gerüst platziert wird. Danach erhitzt man die Kaufläche von oben und kann dann den Artikulator langsam in die Schlussbissstellung bringen. Das gleiche kann man selbstverständlich auch bei der Herstellung von



Anwachsen der porz. Schulter



Positionieren des OccluMasters



Leichtes Aufwärmen der Kaufläche



Sanftes Schließen des Artikulators



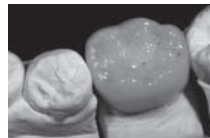
Geringfügige Korrekturen



Fertige Krone in Wachs

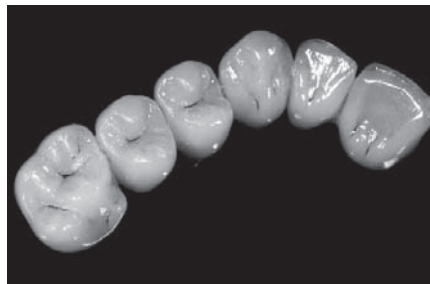
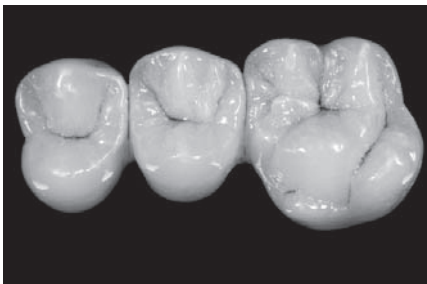


Gepresst mit Aesthetic-Press Classic



Nach dem Glanzbrand

Vollkusskronen machen. Es empfiehlt sich hierbei ein Käppchen aus Wachs oder Kunststoff vorbereitet zu haben. Im Wesentlichen reicht es aus, dass nach dem Aufbringen des OccluMasters die Okklusion überprüft wird und geringfügige Modifikationen an der Modellierung vorgenommen werden. Danach wird der Randschluss überprüft und die fertige Wachskrone eingebettet.



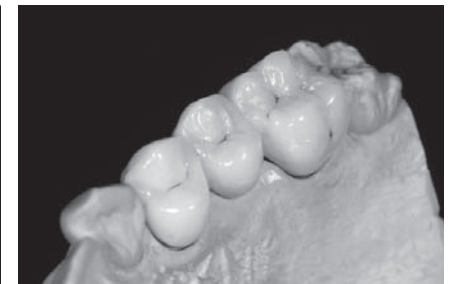
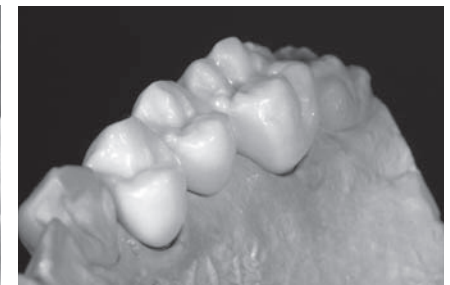
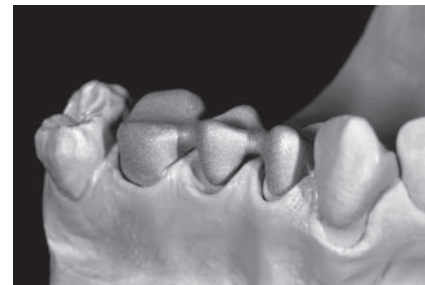
Perfekte Arbeit aus dem Hause Jan Langner mit Aesthetic-Press

Von Wachs zu Keramik

Ein weiterer Gedanke war, die Systeme einfach zu halten und die Effizienz zu steigern. Es sollte nicht nach dem gleichen Muster von 16 Grundfarben und unnötig vielen Pulverflaschen verlaufen. Das Rezept liegt in der Einfachheit des Systems. Je einfacher desto wirkungsvoller im Alltag für den Techniker, der mit der Flut der neuen Produkte und den immer größer werdenden Sortimenten gar nicht mehr nachkommt, Platz im Labor zu schaffen.

Ein Konzept das einen ganz anderen Weg geht, mutig aber ebenso effektiv seine Wirkung zeigt ist: Ein Pellet für alle Farben! Im Seitenzahnbereich kann man nun mit auch nur einem Opaquer sämtliche Farbnuancen nachempfinden und somit die Effizienz enorm steigern. Außerdem ist es möglich, mehrere verschiedene Fälle in eine Muffel einzubetten und zu pressen. Ob A3 oder C2 – die Farbe wird durch den Glanzbrand erreicht. Um diese Farbeinstellung erreichen zu können, wird aber eine besondere Art von Keramik benötigt, die eben den „feinen Grad“ zwischen Opazität und auch Transparenz erfüllt.

Dem Techniker wird damit die Schichttechnik abgenommen, die besonders bei komplexen Fällen schwierig ist. Gerade Jungtechniker können so umfangreiche Keramikrestaurationen bewältigen, die sonst nicht möglich wären. „Die Form vorher schon in Wachs zu Modellieren, trainiert das Auge und sichert das Endresultat“, resümiert auch Jan Langner bei seinem Vortrag in Sand in Taufers im vergangenen Oktober 2008.



Selbst in seinem Labor hat diese Technik Einzug gehalten und erfüllt die sehr hohen Erwartungen seines Kundenkreises.

Durch das Pressen eines Dentin-Chroma-Rohlings, der in den vier Grundfarben A, B, C, D sowie zwei Bleach-Farben vorhanden ist, unterscheidet sich der Opazitätswert im Frontzahnbereich. Weg von den „zwei großen Koffern an Material“, die man sonst aufgezungen bekommt, kann der Bedarf jetzt nur mit dem Notwendigsten abgedeckt werden. Die Rohlinge sind in drei verschiedenen Größen erhältlich. Diese Innovation ermöglicht ein ökonomisches Arbeiten. Durch den Einsatz einer 1 g-, 2 g-, oder eines 2,5 g-Rohlings, lässt sich die benötigte Menge exakt portionieren und unnötige Presskegel vermeiden.

Zirkon

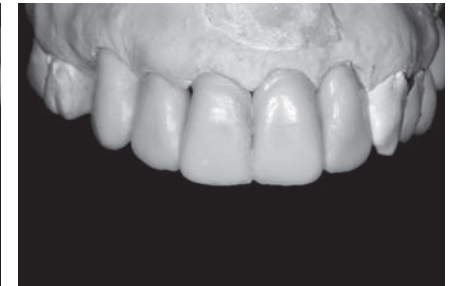
Der aktuelle Stand bei der Zirkonkeramik lässt einen noch weiteren Schritt offen. Mit modernen Zirkonmaterialien, wie zum Beispiel Enrico Stegers „Prettau“, hat ein Zirkon-Zahn die Nase vorn im Punkte Ästhetik und Stabilität. Durch den erhöhten Transparenzwert des Zirkons ist es möglich, ein stark dimensioniertes Gerüst zu fertigen, welches in der Gerüststärke sicherlich konventionellen Zirkongerüsten weitaus überlegen ist. Mit einer Keramikschichtstärke um 0.5 mm und weniger erzielt man erstaunlicherweise sehr respektable Resultate. Das ermöglicht wiederum den Einsatz der CALLAplus Frontzahnformen (Fa. TeamZiereis) zum Tragen. Hier kann man nun mit den natürlichen Frontzahnfacetten ein perfektes Wax up erstellen. Dies wird dann in ein Provisorium überführt und auch für die endgültige Restauration genutzt. Bei diesem Vorgang muss der Techniker nur einmal das entsprechende Wax up gestalten. So findet eine sehr exakte Umsetzung der einmal erstellten Form statt, ohne dass Details durch eine Schichttechnik wieder verloren gehen.

Fazit

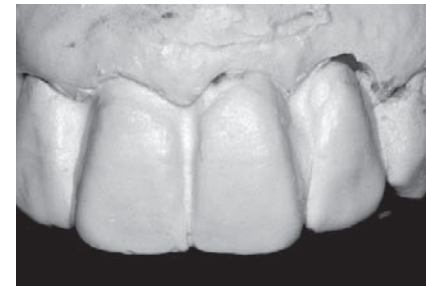
Dank der neuen Verfahrenstechniken, in Kombination mit den sich weiterentwickelten Materialien, lassen sich hochwertige Standards fertigen, die nicht mehr nur dem „Spitzentechniker“ vorbehalten sind. Nicht nur in der IT-Industrie verändert sich die Technologie rasend schnell, auch in der Zahntechnik vollzieht sich ein technischer Wandel, der in einem atemberaubenden Tempo Veränderungen mit sich bringt, mit denen man sich beschäftigen sollte. „Change“ bestimmt auch in unserer Branche den neuen Zeitgeist!



Die CALLAplus Form als Vorbild



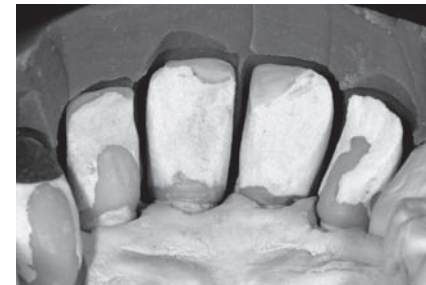
Umsetzung als Wax Up



Modellkunststoff, „Frame“



Präzises und gezieltes „reduzieren“



Maximales Gerüst und minimale Porzellanschicht



Aesthetic-Press Zirkon fertig zum Glanzbrand



Gelungenes Farbspiel durch Maltechnik



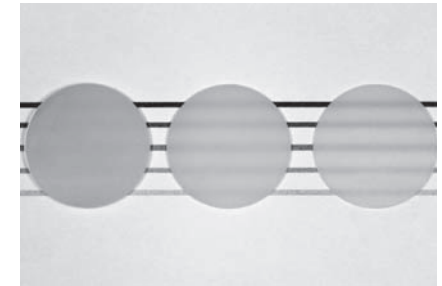
Zirkon und Implantat getragene Suprakonstruktion – Der Werkstoff erweitert die Möglichkeiten

Der Kurzvortrag soll auf die Möglichkeiten der modernen hochfesten Vollkeramikmaterialien in Bezug auf die prothetische Therapie mit Hilfe von Implantaten eingehen. Auf Grund der materialspezifischen Eigenschaften können gerade im Bereich der Abutments und der zirkulären Versorgungen erweiterte Einsatzmöglichkeiten gefunden werden die ihrerseits die chirurgische Therapie beeinflussen. Es werden Therapiekonzepte und Daten zu Erfolgsraten und Fehleranfälligkeit der prothetischen Strukturen geliefert.

In den letzten Jahren hat sie die Zirkonoxidkeramik als vollwertige Ergänzung zu den traditionellen Gerüstmaterialien in der zahnärztlichen Prothetik etabliert. Selbstverständlich bezog sich dies auch auf den Bereich der Implantatprothetik. Es stellt sich nun die Frage ob nur ein Werkstoff gegen einen zweiten dafür weißen Werkstoff ausgetauscht werden kann oder ob die materialspezifischen Eigenschaften grundsätzlich neue Möglichkeiten für die Therapie im Bereich der implantatgetragenen Prothetik bieten. Die primär ästhetischen Vorteile eines hellen Gerüsts sollen hier außer acht gelassen werden sondern die biologischen und herstellungstechnischen Verschiedenheiten zur Metallkonstruktion in den Mittelpunkt gestellt werden. Vorgestellt werden die Vorteile von Zirkonoxid bei der Verwendung als Abutmentmaterial und deren klinische Anwendung. Hier wird der positive Effekt der guten Biokompatibilität auf die periimplantären Weichgewebe beschrieben, sowie die effektivere und günstigere Herstellung von individuellen Abutments. Für die Implantattherapie des zahnlosen Kiefers bietet die hohe Festigkeit des Zirkonoxids und die Möglichkeit der keramischen Verblendung von großvolumigen Werkstücken hochästhetische und kosteneffektive Versorgungsmöglichkeiten. Die Atropie des zahnlosen Kiefers in vertikaler und horizontaler Richtung gibt bei der Therapie vor, diese durch augmentative oder prothetische Maßnahmen auszugleichen. Prothetisch ist dies vor allem durch abnehmbare kunststoffverblendete Konstruktionen erreicht. Festsitzende Konstruktionen aus einem Stück mit Metallgerüst können auf Grund von hohen Materialkosten (Gold), Gewicht und der techniksensitiven Herstellung nur eingeschränkt verwendet werden. Zirkonoxid bietet hier die Alternative, da die Verarbeitung deutlich einfacher ist und Gewicht, sowie Materialkosten im Hintergrund bleiben. Selbstverständlich müssen Fehler und Mißerfolgsquellen beachtet werden. Vorgestellt werden hierzu die nachuntersuchten Daten zu über 60 zirkulären vollkeramischen Brückenkonstruktionen.

CAD/CAM-Restaurationen und intraorale Datenerfassung – Der Durchbruch zum Digital Workflow?

Die Computer gestützte Fertigung von Zahnrestorationen hat in den letzten Jahren einen stetig steigenden Anteil am Gesamtmarkt übernommen und gilt in zahlreichen Praxen inzwischen als akzeptierte Standardmethode. Mit der Einführung der CAD/CAM-Technologie wurde auch der Einsatz polykristalliner Oxid-Keramiken wie der teilstabilisierten Zirkoniumdioxid-Keramik (Y-TZP) als Gerüstmaterial für Kronen und Brücken ermöglicht. Die im Vergleich zu Glaskeramiken erhöhte Opazität und die hartweiße Farbe von Zirkoniumdioxid-Keramik-Gerüsten waren jedoch mitunter als ästhetisch beeinträchtigend empfunden worden. Das für vollkeramische Restaurationen eingesetzte

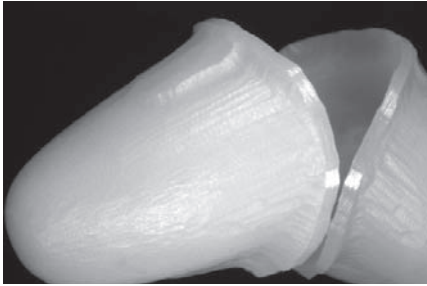


Scheibenförmige Prüfkörper aus teilstabilisierter ZrO₂-Keramik (Typ Lava Frame, eingefärbt für Zahnfarbe A 3; 3M ESPE) in verschiedenen Schichtstärken: links: 1,0 mm, Mitte: 0,5 mm, rechts: 0,3 mm. Deutlich ist die Zunahme der Transluzenz in Abhängigkeit der Schichtdicke von links nach rechts zu erkennen

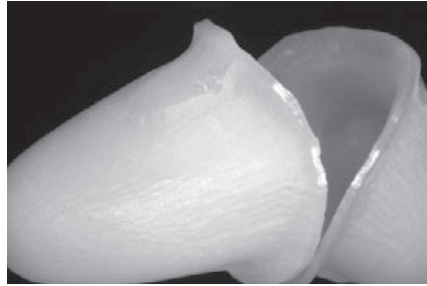
Lava-CAD/CAM-System (3M ESPE) erhebt für sich den Anspruch durch eine Einfärbung der Y-TZP-Gerüstkeramik und eine mögliche Reduzierung der Wandstärke von Gerüsten für Einzelkronen im Frontzahnbereich, höchsten ästhetischen Ansprüchen entsprechen zu können. Spektrophotometrische Messungen in Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungsgebiet Zahnärztliche Werkstoffkunde des Universitätsklinikums Aachen (Leiter Univ.-Prof. Dr. rer. nat. R. Marx, Dipl.-Physiker) an eingefärbten Lava-Prüfkörpern zeigten, dass mit der Reduktion der Wandstärke von 0,5 auf 0,3 mm eine Steigerung der Lichttransmission um 22 % verbunden war (Abb. 1).

Zur klinischen Langzeit-Untersuchung dieses CAD/CAM-Systems wurden von April 2004 bis April 2006 bei 31 Patienten insgesamt 91 Lava-Restaurationen (62 Kronen und 29 Brücken) mit einem selbst-adhäsiven Befestigungskomposit (RelyX Unicem, 3M ESPE) eingegliedert.

Für die Einzelkronen im Frontzahnbereich wurde eine Mindeststärke des Y-TZP-Käppchens von 0,3 mm eingesetzt (Abb. 2 und 3). Die Mindeststärke der für Seitenzahnkronen und Brückengerüste verwendeten Käppchen war mit 0,5 mm festgelegt worden. Als Verbinderquerschnitt zum Brückenzwischenstück wurden Mindestwerte von 7 mm² für den Frontzahnbereich und 9 mm² für den Seitenzahnbereich verwendet (Abb. 4). Die Zahnpräparation erfolgte im Hohlkehldesign. Für die Brückentechnik wurde ein zervikaler Abtrag von mindestens 0,8 mm und für die Frontzahn-Einzelkronen mit reduzierter Wandstärke ein zervikaler Mindestabtrag von 0,6 mm gewählt.

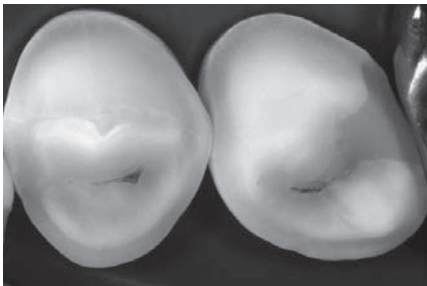


CAD/CAM-gefertigtes ZrO₂-Kronenkäppchen Typ Lava Frame mit einer bislang für Einzelkronen geforderten Schichtstärke von 0,5 mm



Durch eine Reduzierung der Schichtstärke eines CAD/CAM-gefertigten ZrO₂-Kronenkäppchen Typ Lava Frame auf 0,3 mm steht mehr Raum für die transluzentere Verblendkeramik zur Verfügung (verbesserte Ästhetik). Diese Reduzierung erlaubt zudem eine geringere Abtragsrate bei der Präparation

Die klinischen Erfahrungen mit dem Lava-System innerhalb dieser prospektiv angelegten klinischen Studie waren über den bisherigen Beobachtungszeitraum positiv. Es kam in dieser Zeit zu keinerlei Gerüstfrakturen. Insgesamt traten jedoch 9 Abplatzungen der Verblendkeramik auf, die repariert werden konnten und daher als relativer Misserfolg eingestuft wurden. Das ästhetische Erscheinungsbild der Lava-Restaurationen beurteilten die Patienten durchschnittlich mit der Note 1,4 nach dem deutschen Schulnoten-System.



CAD/CAM-gefertigtes ZrO₂-Brückengerüst Typ Lava bei der Einprobe. Der Verbinderschnitt zum Brückenzwischenstück wurde bei dreigliedrigen Seitenzahnbrücken mit 9 mm² festgelegt.



Fertig gestellte Lava-Seitenzahnbrücke auf ZrO₂-Basis nach adhäsiver Eingliederung mit einem selbst-adhäsiven Befestigungskomposit im Rahmen einer prospektiv angelegten klinischen Studie



Intraorales Erfassungsgerät Lava Chairside Oral Scanner C.O.S. von 3M ESPE mit 3D-in-motion-Technologie

Während innerhalb der klinischen Langzeit-Studie die Datenerfassung ausschließlich über eine konventionelle Präzisionsabformung und ein anschließendes Einscannen vom Meistermodell erfolgte, besteht seit kurzem die Möglichkeit einer intraoralen Datenerfassung durch den Lava **Chairside Oral Scanner (COS)**. Diese Entwicklung zu einer sog. „abformfreien“ Praxis stellt eine logische Vollendung des CAD/CAM-Fertigungsprozesses im Sinne eines „digital workflow“ dar, bei dem digitale Daten der präparierten Zähne bereits direkt in der Mundhöhle generiert werden. Als entscheidender Vorteil der direkten digitalen 3D-Präparationsvermessung wird sich neben der Zeit- und Kostenersparnis eine zeitnahe Qualitätskontrolle der Präparationsgeometrie erweisen. Unmittelbar nach dem Scannvorgang wird dem Behandler die Möglichkeit geboten seine Präparation am in 3D-Ansicht unter multiplen Perspektiven und Detailansichten zu beurteilen. Bereits heute gebräuchliche CAD-Software-Komponenten könnten zukünftig dazu eingesetzt werden, um auf mögliche Präparationsfehler unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse (Materialmindestschichtstärken), des Präparationswinkels, der Präparationsgrenze oder der Einschubrichtung hinzuweisen. Somit lassen sich Fehler bei der Pfeilerpräparation, die bei herkömmlichen Herstellungsverfahren häufig erst auf dem Meister-Modell darstellbar sind, ohne eine zusätzliche Behandlungssitzung direkt unter der noch bestehenden Anästhesie korrigieren und erneut digital erfassen. Dies wäre ein weiterer wichtiger Schritt hin zu einer Standardisierung der Fertigungskette und damit zu einer Verbesserung der Qualität. Ideale Voraussetzungen für eine intraorale optische Erfassung bieten zurzeit gut zugängliche supra- oder equigingivale Präparationen, die sich beispielsweise für Onlayschalen anbieten (Abb. 5).

Der Vortrag präsentiert mehrjährige Ergebnisse einer prospektiv angelegten klinischen Studie mit dem Lava-System und stellt erste klinische Erfahrungen mit dem Intraoral-Scanner Lava **Chairside Oral Scanner (COS)** vor.

Ästhetik und Vollkeramik – Weiterentwicklungen in der CAD/CAM-Technologie für die Zukunft

Die CAD/CAM-Technologie gewinnt im Laboralltag seit Jahren an Bedeutung. Dass das Entwicklungspotential dentaler CAD/CAM-Systeme noch nicht ausgeschöpft ist, zeigt sich in der stetigen Erweiterung der Produktpaletten sowie in der kontinuierlichen Optimierung der Scan- und Softwareverfahren sowohl für den Einsatz im Zahntechnischen Labor, als auch eine zukünftige Etablierung im zahnärztlichen Praxisalltag. Bei der Entscheidung für ein geeignetes CAD/CAM-System sind unterschiedliche Kriterien zu berücksichtigen. Dabei stehen die Präzision der Oberflächenerfassung, eine intuitive Software und eine breite, hochqualitative Produktpalette für Restaurationen sowohl auf natürlichen Zähnen, als auch Implantaten im Vordergrund.

Der Einsatz der CAD/CAM-Technologie in Dentallaboren birgt zahlreiche Vorteile gegenüber konventionellen Herstellungstechniken. Unabhängig von ökonomischen Argumenten stehen die Produktqualität und die Präzision der angefertigten Werkstücke im Vordergrund, um dem Patienten und dem Behandler langfristig ein Höchstmaß an Sicherheit zu garantieren. Um dieses Ziel zu erreichen müssen alle Schritte der Produktionskette zwingend aufeinander abgestimmt und optimiert sein. So müssen die digital erfassten Oberflächendaten von einer auf den Scanner abgestimmten Software umgewandelt und die virtuell berechnete Konstruktion im anschließenden Fertigungsprozess (CAM) mit größtmöglicher Exaktheit produziert werden.

Die Präzision wird jedoch nicht erst mit der Erfassung der dreidimensionalen Oberflächendaten festgelegt, sondern bereits bei der Übertragung der intraoralen Situation auf das Meistermodell durch die Abformung und bei der Modellherstellung. Da diese Arbeitsschritte das Gesamtergebn maßgeblich beeinflussen und starken Schwankungen unterliegen können, ist ein Bestreben im CAD/CAM-Sektor auch diese Schritte mit Hilfe geeigneter Applikationen in den gesamten Digitalisierungsprozess einzubeziehen. Während bereits heute kleinere Einheiten wie Inlays, Onlays, Kronen und kleine Brückengerüste intraoral erfasst werden können, sind für eine breite Anwendung bei unterschiedlichsten Indikationen noch einige technische Hürden zu meistern.

Ein zeitnah realisierbarer Zwischenschritt vor einer vollständigen intraoralen Erfassung dentaler Strukturen ist die Digitalisierung der Abformung. Durch diesen Schritt können Ungenauigkeiten, wie sie durch die Expansion des Gipses oder durch Verarbeitungsfehler auftreten können, vermieden werden. Für die besonderen Anforderungen in diesem Bereich – Erfassung von Vertiefungen und unterschiedlichen Materialien – sind konventionelle, bisher in der Zahnmedizin verwendete Scantechniken nicht oder nur sehr bedingt geeignet.

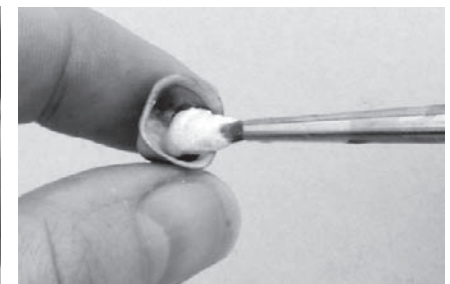
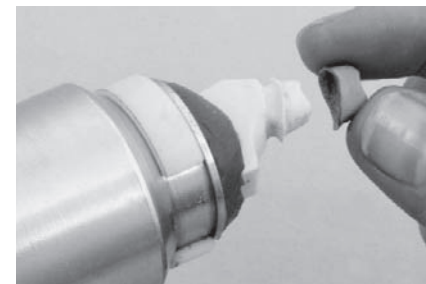
Im Rahmen des Vortrages werden die oben aufgeführten Aspekte für den labortech-nischen und klinischen Alltag erläutert.

Elektrophorese einer NEM-Legierung

In den letzten Jahren veränderte sich der Einsatz von Gerüstmaterialien und es gibt einen Gewinner bei den Standard-Kassenversorgungen: Nämlich NE. Wichtig, dass dieses Marktpotential gewinnbringend genutzt und nicht Dritten überlassen wird. Die NE-Elektrophorese bedeutet die Wanderung von elektrostatisch geladenen NE-Partikeln im elektrischen Feld. Mit einem einmalig niedrigem Material- und Energieaufwand wandern die NE-Partikel zur Katode. Dort bilden Sie in der zahntechnischen Nutzung direkt auf den mit Silberlack bestrichenen Sägestumpf eine homogene Schicht.

In circa 25 Sekunden ist eine Schichtstärke von 0,4 mm erreicht. Gewünschte Individualisierungen werden mit gleicher Suspension modelliert. Nach Freilegen des Kronenrandes lässt sich das Käppchen durch Erwärmen eines Trennmittels leicht vom Gipsstumpf abheben.

Die Kerneinbettmasse wird eingefüllt und nach Trocknung im Einbettmasse eingepresst. Die Sinterung erfolgt unter Einsatz einer eigens entwickelten Quarzglasglocke bei circa 1.180 °C und 45–50 Minuten unter Argonflutung. Nach dem Abkühlen kann sehr leicht ausgebettet werden. Die Kerneinbettmasse (ca.



Möglichkeiten der semipermanenten Sofortversorgung in der Implantologie mit der Calessco-Krone

Einleitung

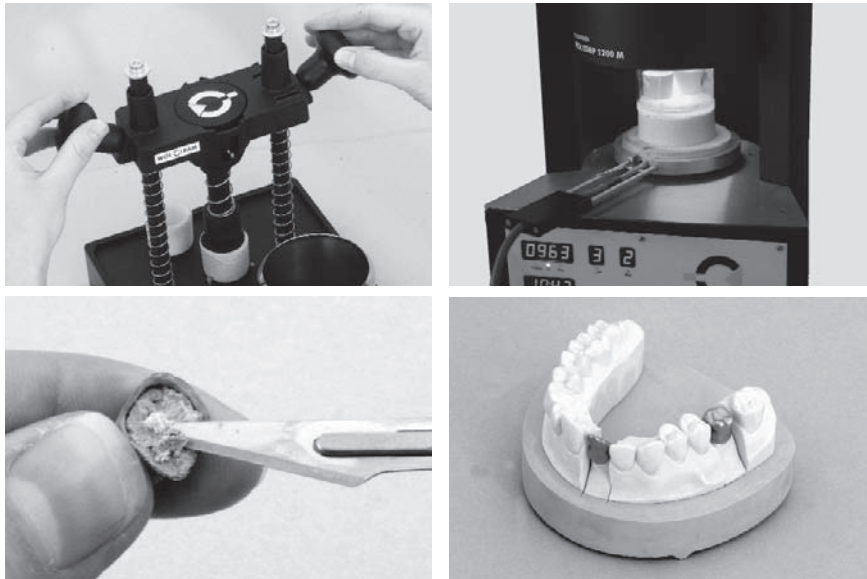
Nach dem Einsetzen eines Implantatpfostens ist den meisten Patienten nur schwer verständlich zu machen, dass sie jetzt mit einem Interimsersatz vorlieb nehmen müssen. Zum Glück gibt es die Sofortimplantate auf denen in derselben Sitzung ein Provisorium angefertigt werden kann.

Gewöhnlich erfolgt die Herstellung der provisorischen Krone im Labor auf konventionellem Wege. Abdruck, Arbeitsmodell, Modellieren, Ausarbeiten und Polieren. Diese Arbeitsschritte dauern wieder 1–2 Tage und sind zu dem nicht sonderlich wirtschaftlich.

Dem ungeduldigen Patienten kann eine preisgünstigere Lösung – die semipermanente Sofortversorgung – in Form der Calessco-Restauration angeboten werden.

Das Calessco-Prinzip verwendet eine Kombination von Kronenhülsen-„Rohlingen“ und einem Ergänzungskunststoff um eine perfekt sitzende, zahnfarbene (provisorische) Krone ohne den Umweg über das zahntechnische Labor, in nur einer Sitzung, direkt am Behandlungsstuhl anzufertigen- und einzugliedern. Das System ist wie ein „Baukasten“ zu sehen. Es beinhaltet ein großes Sortiment höchst präziser industriell vorgefertigter Kronenhülsen. In Anatomie, Farbgebung und (verschiedenen) Größen sind sie den natürlichen Zähnen täuschend echt nachgebildet. Vielfache Formen, für Oberkiefer-Frontzähne sowie für Prämolaren und Molaren, getrennt für OK und UK, rechts und links stehen zur Verfügung.

Zuerst wählen Sie aus dem Sortiment den für die entsprechende Stelle passenden Rohling unter den verschiedenen Größen und Farben aus. Diesen kürzen sie mit einer Fräse so weit, dass er gerade die Zahnfleischgrenze erreicht, ohne in der Okklusion zu stören. Gegebenenfalls können sie die Kaufläche oder die Inzisalkante des Rohlings durch leichtes Einschleifen noch anpassen. Auch approximal ist genügend Material am Kronenrohling vorhanden so dass sie durch „Reduzieren“ einen guten Kontaktpunkt erstellen können. Dabei ist der Rohling so dimensioniert, dass er bei allen in Frage kommen-



0,5 g/Krone) ist in Sekunden ausgestrahlt. Es können zwischen 10 und 15 Einheiten gesintert werden. Die Analyse zeigt eine dreimal niedrigere metallische Oxidation im Gegensatz zur Standard-Gusstechnik. Weitere Analysen zeigen eine 1:1-Qualität – das bedeutet: Keine nennenswerte Veränderung von der Ausgangslegierung nach dem Sintervorgang.

Das System garantiert beste NE-Verarbeitung schon aus dem Grund, dass kein verwendetes gesintertes Metall vom Techniker wieder in Suspension gebracht werden kann. Die elektrophoretische NE-Verarbeitung garantiert eine Arbeitszeiterparnis von 50% gegenüber der Gusstechnik. Ein guter Grund zu prüfen, ob diese neue bemerkenswerte Technologie in Ihrem Laboralltag von Nutzen ist.

19 Dr. T. Ratajczak

Haftungsrechtliche Schwierigkeiten in der Schnittstelle zwischen Implantatchirurgie und Implantatprothetik

Beitrag liegt nicht vor.

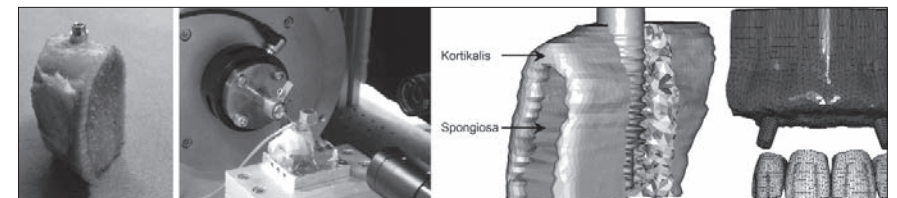
Biomechanische Analyse sofortbelasteter Dentalimplantate in Korrelation zu klinischen Befunden

Einleitung

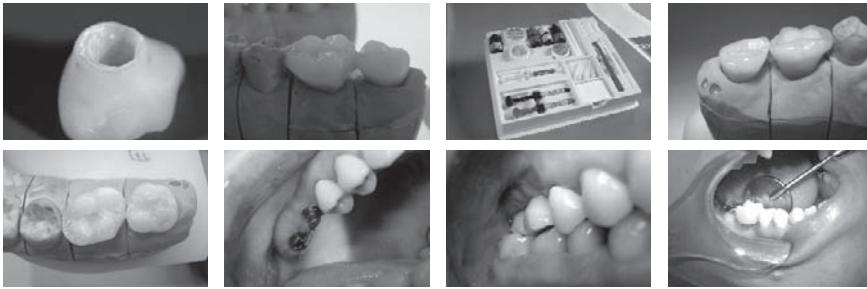
In den letzten Jahren sind vermehrt sofortbelastete Dentalimplantate in die klinische Praxis eingeführt worden. Dabei erfolgt eine sofortige prothetische Versorgung, ohne dass eine Einheilphase abgewartet wird. Der Einheilmodus hängt in entscheidendem Maße von der biomechanischen Belastung des Knochens um die Implantate und somit insbesondere von der Knochenqualität, der Implantatgeometrie und der Gestaltung der prothetischen Suprakonstruktion ab.

Material und Methode

In diesem Beitrag werden experimentelle und theoretische Untersuchungen an sofortbelasteten Dentalimplantaten vorgestellt, die das Ziel hatten, das biomechanische Verhalten unterschiedlich gestalteter Implantate miteinander zu vergleichen und Empfehlungen für die klinische Praxis herauszuarbeiten. Dabei sollten auch unterschiedliche Belastungssituationen durch verschiedene Suprakonstruktionen, variierende Knochenqualitäten und verschiedene Geometriedetails berücksichtigt werden. Es wurden Finite-Elemente(FE)-Simulationen von Implantaten des Typs tiolox, tiologic, Astra, Ankylos und Straumann in mehreren Implantatlängen und durchmessern durchgeführt. Dabei wurde die besondere Situation vor Einheilung des Implantats in den Knochen berücksichtigt. Die Simulationsergebnisse wurden mit Messungen an Implantaten, die in Schweinekiefer- oder Rinderrippensegmente inseriert waren, verglichen (siehe Abb. 1). Die Messungen wurden mit einem speziell entwickelten, hochauflösenden optomechanischen Messaufbau durchgeführt. Mit dem Messaufbau können Kräfte in der Größenordnung von Kaukräften auf die Implantate aufgebracht werden, während die resultierende Implantatauslenkung berührungslos mit einem hochauflösenden Videokamerasystem mit einer Auflösung von ca. $1\mu\text{m}$ gemessen werden können. Weiterhin erfolgte ein Vergleich mit den Ergebnissen einer klinischen Longitudinalstudie.



In ein Rinderrippensegment inseriertes Implantat (links), und Präparat im optomechanischen Messaufbau (Mitte links). Auf der Basis von μCT -Scans rekonstruiertes Präparat mit einem Ankylos-Implantat (Mitte rechts) und Finite-Elemente-Modell einer Brücke im Frontzahnbereich auf tiologic-Implantaten



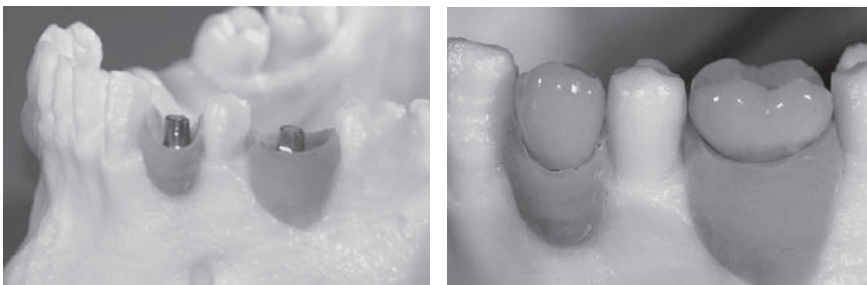
den Größen von Zahnzwischenräumen für Implantatversorgungen angewandt werden kann. Wenn nun der Rohling entsprechend reduziert wurde, wird er mit einem speziellen Bonding konditioniert und 40 Sek. polymerisiert. Anschließend mit einem Dental-kunststoff, einem Komposit, aufgefüllt. Dieser ist auch in dem Set enthalten. Das aus zwei Komponenten bestehende Material Spateln sie zusammen und füllen es in die vorbereitete Kronenhülle ein. Das Komposit ist plastisch und so viskös, dass es alle Hohlräume des Rohlings komplett ausfüllt.

Die Krone nehmen sie nun nach dem Aushärten vom Abutment oder dem präparierten Pfeiler herunter. Jetzt arbeiten sie sie aus, das heißt, sie entfernen die Überschüsse. Danach wird sie mit den in jedem Labor bzw. Praxis vorhandenen Polierern, z.B. aus dem Calessco Satz, ohne Wasser und Bimsstein, mit dem bei etwa 5.000 Umdrehungen pro Minute laufendem Technikhandstück, perfekt poliert. Ein eventuell fehlender Kontaktpunkt können sie – mit in jeder Praxis vorhandenen Komposit – nach erneutem Bonden mit FinoCal ergänzen.

Zum Schluss wird die Versorgung auf dem Implantatabutment mit einem provisorischen Zement befestigt.

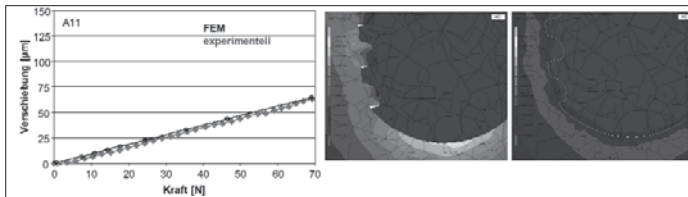
Fazit

Die Calessco-Restoration erweist sich als hochwertig, so dass sie dem Vergleich mit einem laborgefertigten Provisorium Standhalten kann. Darüber hinaus ist sie in der Anwendung deutlich wirtschaftlicher. Für den Techniker entfällt das Arbeitsmodell, das Modellieren usw. Der Patient verlässt die Praxis mit einer ästhetischen semipermanenten Sofortversorgung in einer Behandlungssitzung auf dem Implantat.



Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 2 zeigt einige ausgewählte Ergebnisse. Die gemessenen und simulierten Auslenkungen der Implantate lagen für die verschiedenen Implantatdimensionen und -typen zwischen 30 und 60 μm bei einer Kraft von bis zu 100N. Experimentelle und numerische Ergebnisse waren in guter Übereinstimmung. Die berechneten Knochenbelastungen zeigten, dass die Krafteinleitung in den Knochen bei den untersuchten Implantattypen und den angenommenen Belastungssituationen in einer Art und Weise erfolgt, dass klinisch eine stabile Osseointegration zu erwarten ist. Dies konnte durch die Ergebnisse der klinischen Studie bestätigt werden.



Vergleich der gemessenen und der simulierten Implantatauslenkung bei einem Ankylos A11-Implantat (links). Die FE-Bilder zeigen den Unterschied zwischen nicht-osseointegrierter (Mitte) und osseointegrierter (rechts) Situation: Das Implantat löst sich vom Knochen, dadurch sind die Implantatbeweglichkeiten größer und auch die Deformationen der Spongiosa in den Gewindegängen des Implantatbetts steigen stark an

22 Dr. F. Heinemann

Implantatprothetische Versorgungskonzepte in der täglichen Praxis

Implantologie und Implantatprothetik haben die Möglichkeiten der prothetischen Rekonstruktionsmöglichkeiten bei der Patientenversorgung ausserordentlich erweitert. Funktionalität, Langlebigkeit, Nachsorgeaufwand, Ästhetik, Kosten und Behandlungsdauer sind entscheidende Kriterien, an denen der Patient den Erfolg einer Behandlung im Nachhinein messen wird und die über seine Zufriedenheit entscheiden. Eine kompetente ausführliche Beratung über die individuellen Alternativen unter Berücksichtigung dieser Kriterien ist daher unverzichtbar. Der Beratungsaufwand und -umfang für jede einzelne Fallplanung sind durch die Vielzahl an Versorgungsalternativen und Therapieabläufe in den letzten Jahren enorm gestiegen.

Erleichternd für die Entscheidungsfindung und auch die Patientenberatung ist besonders für komplexere bzw. umfangreichere Behandlungsfälle die dreidimensionale Bildgebung. Mit Hilfe der entsprechenden Planungsprogramme kann sehr viel besser eruiert werden, welche implantatprothetische Versorgungsform für den Patienten optimal ist bzw. welcher chirurgische Aufwand hierfür erbracht werden muss. Durch Kooperation mit Planungszentren und radiologischen Praxen sowie den entsprechenden Planungssystemen lassen sich diese Techniken und Abläufe in jede zahnärztliche Praxis ohne zusätzliche Investition integrieren, so dass jeder Kollege und jeder Patient von den neuen Entwicklungen und Innovationen profitieren kann.

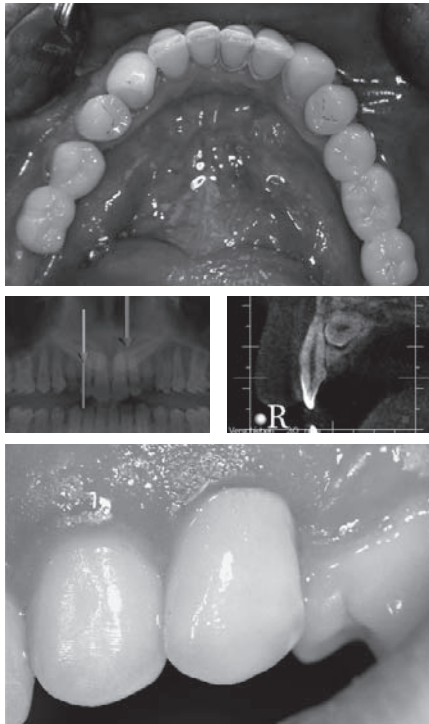
Als erstes Planungssystem mit entsprechender Pionierarbeit wurde das SimPlant®-System (heute Fa. Materialise, Belgien) Anfang der 90er Jahre in Deutschland eingeführt und von der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie fachbezogen gefördert. In den letzten Jahren wurde die damals begonnene Entwicklung perfektioniert. Insbesondere ist die Definition der räumlichen Lage des Kiefers durch die Verwendung unterschiedlicher Referenzkörper (z.B. Steckbaustein bei CeHa imPLANT (C. Hafner GmbH & Co KG, Pforzheim, Deutschland) als definiertem Objekt in der DVT-Schiene sehr exakt möglich. Durch den Referenzkörper kann die Implantatplanung nach Anfertigung des DVT durchgeführt und die Schablone mit den Bohrhülsen entsprechend dieser Planung exakt bestückt werden. Dieses Vorgehen kann als indirekte Navigation bezeichnet werden, da die Planung dreidimensional im Computer erfolgt und die Bohrhülsen nach dieser Planung festgelegt werden (sog. „Backward planning“).

Bei der Umsetzung der Planung ist die Kommunikation zwischen Chirurg, Prothetiker und Zahntechniker entscheidend. Während bisher aufwändige Besprechungstermine oder das Versenden der Daten die Kommunikation erschwerten, ist heute absehbar, dass die zukünftige routinemäßige Anwendung dieser Verfahren durch Online-Meetings bestimmt sein werden. Insbesondere diese neuen technischen Möglichkeiten lassen die Planung im Team in jeder Praxis realisierbar werden, so dass alle Patienten profitieren können. Breitbandige Internetverbindungen für eine effiziente Durchführung des Planungsvorganges sind nahezu flächendeckend und kostengünstig verfügbar. Die notwendige Software (z.B. Teamviewer, TeamViewer GmbH, Stuttgart) kann teilweise direkt in Internet heruntergeladen werden. Nach telefonischer Absprache und Passwortangabe kann sich der Partner auf dem jeweils anderen Computer anmelden und umgekehrt. Die Partner können abwechselnd das Programm bedienen und Planungsvorschläge einbringen bzw. mit der Maus auf bestimmte Strukturen hinweisen,... Parallel erfolgt die Besprechung entweder konventionell per Telefon oder ebenfalls online. Dadurch ist die Verständigung einfach, optimal, störungsfrei und bei der heute üblichen Flatrate ohne zusätzliche Kosten. Der Anmeldevorgang für ein Online-Meeting dauert im Regelfall weniger als eine Minute und der Gesamtvorgang hat den Aufwand analog eines Telefonates. Dadurch wird bei einer Problemstellung die kurzfristige Rücksprache und Lösungsfindung z.B. mit dem zahntechnischen Labor auch über weite Entfernungen möglich.

Fallbeispiel 1: Implantationsplanung bei stark untersichgehendem Kiefer im Seitenzahnbereich: Der 44-jährige Patient wünschte die Versorgung der beidseitigen Freidend-situation mit Implantaten. Aufgrund der klinischen Diagnostik, die stark untersichgehende Bereiche ergeben hatte, wurde ein dreidimensionales Bild als notwendig angesehen. Hier zeigten sich untersichgehende Bereiche von fast 45°. Die Dimension des Kieferknochens war aber ausreichend, um Implantate inserieren und mit abgewinkelten Aufbauten versorgen zu können. Die notwendige Abwinkelung des Implantates konnte mit 25° als vertretbar ermittelt werden. Die Implantation erfolgte navigiert mit entsprechender Schablone, so dass die Planung exakt umgesetzt werden konnte.

Fallbeispiel 2: Lagebestimmung zweier retinierter Eckzähne im Oberkiefer bei persistierenden Milchzähnen zur Besprechung der Differentialtherapie und implantatprothetischer Lösung: Der 22-jährige Patient stellte sich in der Praxis mit zwei persistierenden, inzwischen lockeren Milchzähnen vor. Die Panoramaaufnahme zeigte, dass die bleibenden Zähne retiniert und verlagert waren. Der Vorbehandler hatte dazu geraten, die retinierten Eckzähne zu belassen, um keine Schäden durch die Operation zu riskieren. Da die Milchzähne sich allerdings jetzt lockerten, musste ein Konzept erarbeitet werden, zumal sich der Patient bei gesunden Nachbarzähnen eine Implantatlösung

wünschte und diese nicht realisiert werden konnte, solange die retinierten Zähne noch vorhanden waren. Nach entsprechender Aufklärung entschied sich der Patient, eine dreidimensionale Aufnahme erstellen zu lassen, um die exakte Lage der bleibenden Eckzähne, deren Möglichkeit der Einordnung oder alternativer Versorgung beurteilen zu können. Die Aufnahme ergab, dass eine kieferorthopädische Bewegung aufgrund der Retentionsform sehr aufwändig und langwierig sein würde. Die retinierten Zähne hatten keinen direkten Kontakt zu den Wurzeln der anderen bleibenden Zähne. Die daraufhin beschlossene operative Entfernung konnte aufgrund der dreidimensionalen Darstellung sehr gezielt erfolgen. Da ein großer Substanzverlust resultierte wurde bis zur Implantation 4 Monate gewartet und diese dann als Sofortimplantation bei Ex-traktion der Milcheckzähne durchgeführt.

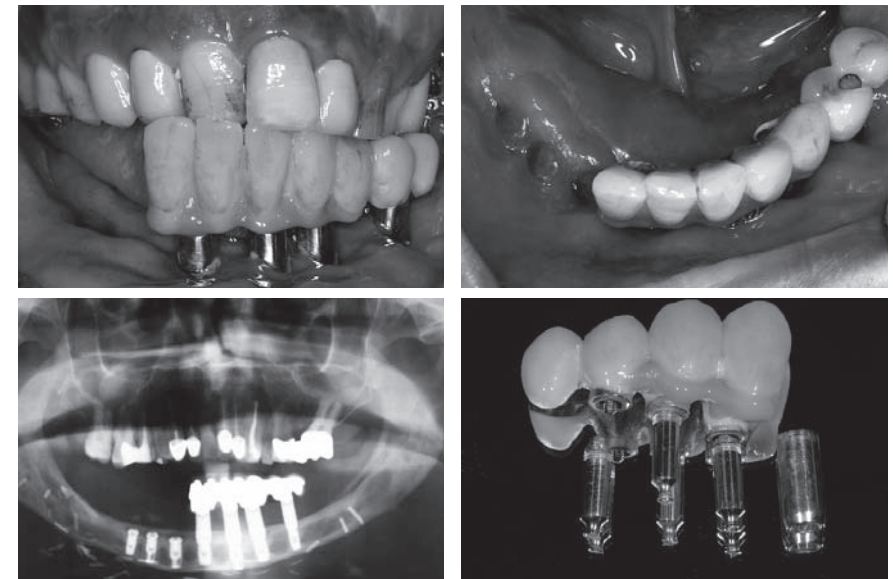


Möglichkeiten und Grenzen der Implantatprothetik – Falldokumentationen aus der Praxis

Moderne Zahnmedizin ist heute ohne die orale Implantologie kaum noch vorstellbar. Die Liste der Kontraindikationen konnte in den letzten Jahren durch intensive Forschung und Fortschritte in materialtechnischer und vor allem auch in chirurgischer Hinsicht auf ein Minimum reduziert werden. Heute werden dentale Implantate zum Ersatz von Einzelzähnen bis hin zur Versorgung von zahnlosen Ober- und Unterkiefersituationen in fast allen Bereichen der betroffenen Kiefer erfolgreich inseriert und prothetisch versorgt. Alles scheint möglich zu sein.

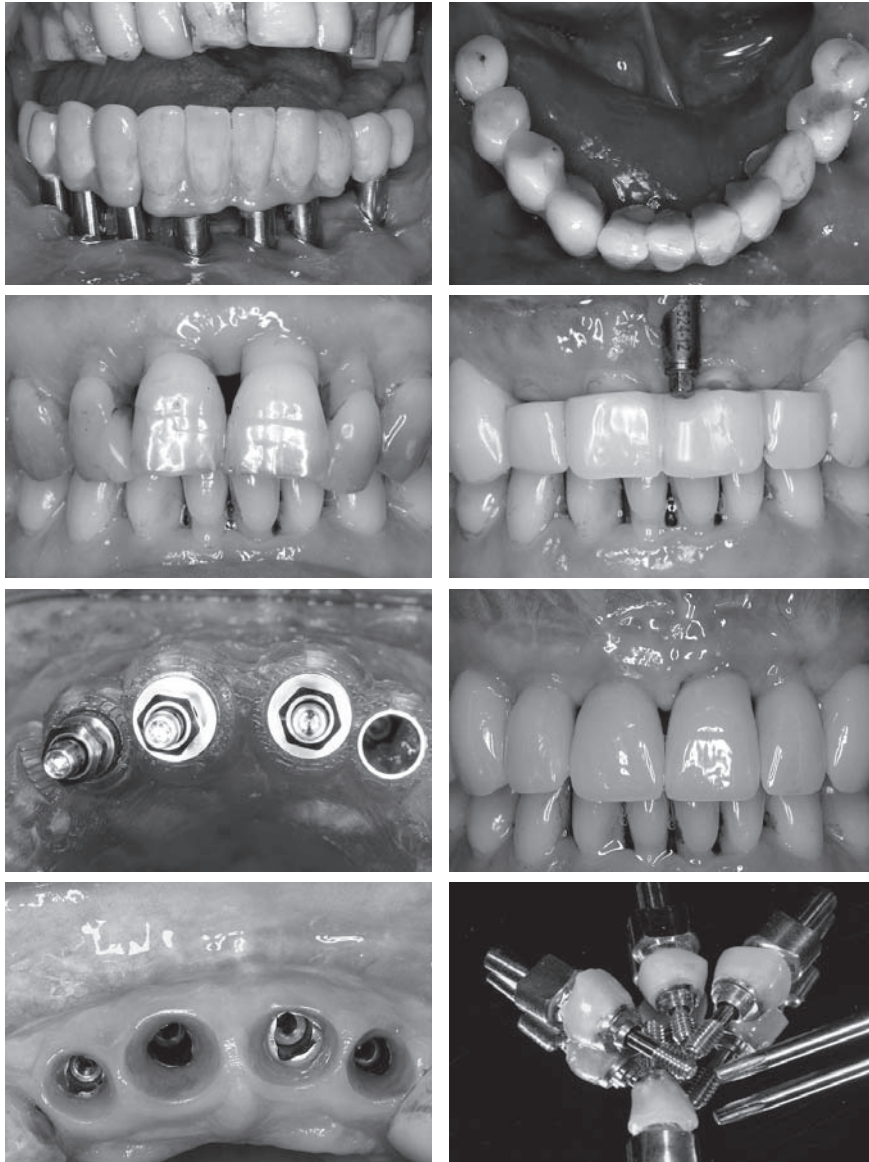
Hin und wieder wird aber auch von Misserfolgen berichtet, die sich auf Schraubenlockerungen, Schraubenbrüche bis hin zum Versagen des Implantates beziehen. Es ist sicherlich nicht einfach, in allen Fällen eine genaue Schadensanalyse zu betreiben. Ein möglicher Grund für Probleme dieser Art soll anhand des folgenden Patientenfalles dargestellt werden:

Dem Patienten wurden nach einer Tumorsektion im zahnlosen Unterkiefer sieben Implantate inseriert. Nach der entsprechenden Einheilzeit wurde die prothetische Rekonstruktion angefertigt und bedingt herausnehmbar eingegliedert. Es handelte sich in diesem Fall um zwei separate metallkeramisch verblendete Extensionsbrücken, die auf den entsprechenden Abutments verschraubt wurden. Der Patient erschien in den ersten zwei Jahren regelmäßig zu den Kontrollterminen und äußerte eine große Zufriedenheit mit seinem neuen Zahnersatz. Es folgte ein Zeitraum von über fünf Jahren in dem der



Patient sich jeglicher Kontrolle entzog. Als er danach zum nächsten Mal erschien, war ein offensichtlicher Schadensfall eingetreten.

Die Röntgenkontrolle ergab, dass die Implantate keinen Schaden genommen hatten. Anhand des mitgebrachten Brückenelementes konnte die Schadensursache ermittelt werden. Wahrscheinlich war es aufgrund der ungünstigen Hebelverhältnisse zum Bruch



der Abutmentschrauben gekommen. Diese Überbelastung der prothetischen Komponenten kann entstehen, wenn das Längenverhältnis von Implantatlänge zur Höhe der prothetischen Konstruktion $\leq 1:1$ ist.

Glücklicherweise konnte die gezeigte Arbeit mit relativ kleinem Aufwand wieder in Funktion gesetzt werden, da die entsprechenden Ersatzteile des verwendeten Implantatsystems noch verfügbar waren.

Grundsätzlich ist es aber mit Sicherheit von Vorteil, über Behandlungsalternativen informiert zu sein, um das für die jeweilige Situation optimal erscheinende Behandlungskonzept einsetzen zu können. Möglichkeit dazu bieten Fortbildungsveranstaltungen wie zum Beispiel das Curriculum Implantatprothetik der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie e.V. (DGZI), dass in Kooperation mit dem Schulungszentrum Fundamental® in verschiedenen Städten Deutschlands angeboten wird. (nähere Informationen hierzu finden Sie unter www.fundamental.de oder www.dgzi.de) In diesem Curriculum werden an vier Wochenenden alle Facetten der modernen Implantatprothetik beleuchtet. Eine große Anzahl von Teilnehmern bestätigte die praxisnahe und unmittelbare Anwendbarkeit vieler Aspekte dieser Fortbildungsreihe. Vor allem Teams aus Zahnärzten und Zahntechnikern können von solchen Veranstaltungen profitieren, denn ein wesentlicher Aspekt zeitgemäßer Implantatprothetik sollte heute, neben den technischen Neuerungen, vor allem die praxisnahe und faire Zusammenarbeit dieser beiden Berufsgruppen sein. Im Sinne des Patienten muss das gesamte Team bei der Behandlung komplexer Fälle seine Kompetenzen bündeln, um ein entsprechendes Ergebnis zu erreichen.

Ein limitierender Faktor war lange der vorhersagbare Aufbau von Knochensubstanz. Eine Möglichkeit ist die Distraktionsosteogenese in Verbindung mit Maßnahmen, die das vorhandene Weichgewebe schonen und erhalten. Dazu wurden in diesem Fall die Zahnwurzeln während der Distraktion zunächst in situ belassen. Eine Computer gestützte Navigation stellte sicher, dass die Implantate in perfekter Relation zu dem geplanten Zahnersatz inseriert wurden.

Nach dem Einheilen der Implantate wurde die Situation zunächst provisorisch versorgt um die vorhandene Weichgewebssituation zu stabilisieren und zu optimieren. Zur Anfertigung des definitiven Zahnersatzes wurde die erreichte Situation mittels individueller Abdruckpfosten auf ein Arbeitsmodell übertragen. Da Zirkoniumdioxid besonders gewebefreundlich zu sein scheint, entschieden wir uns in diesem Fall für eine vollkeramische Lösung. Mit individuell gefrästen Abutments erreicht man zudem eine optimale Unterstützung der gewonnenen Schleimhautsituation. Im Sinne einer Anprobe wurde im Mund das Austrittsprofil und die korrekte Lage der Präparationsgrenze kontrolliert bevor die Kronengerüste und die Verblendungen angefertigt wurden. Abschließend möchte ich mich für die klinischen Bilder aber besonders auch für die langjährige und vertrauensvolle Zusammenarbeit bei Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H. Spiekermann, Dr. C. Hammächer und Dr. J. Fischer ganz herzlich bedanken.



Rapid Manufacturing in der dentalen Welt. Wie und Warum?

Die moderne Computertechnologie ist in unserem Geschäft nicht mehr wegzudenken. Fräszentren gibt es nun schon einige und diese unterbieten sich teilweise schon gegenseitig, ein hart umkämpfter Markt. Wie schon einst die Pionierzeit der Gusstechnologie die Industrie in die Lage versetzte Gussanlagen an jedes Labor zu verkaufen, so entwickelt sich derzeit eine neue Marktstrategie Scanner an Jedermann zu veräußern. Doch für welches System, für welchen Scanner soll man sich entscheiden?

Nun gibt es unterschiedliche Verfahren, zum einen die, die eine enge Bindung an den Hersteller voraussetzen (geschlossene Systeme) und zum anderen Scanner die uns Optionen in alle Richtungen offen lassen (offene Systeme). Aus unserer Sicht, geht der Trend heutzutage in Richtung offene Verfahren. Genau wie in der allgemeinen Computerbranche geht es mehr um Softwareapplikationen zu einem breiten Spektrum an dentalen Applikationen.

Die Zeiten des „nur“ Fräsens sind vorbei, andere Verfahrenstechniken, wie z.B. das Lasersintern (SLS), das 3D Printing und die Stereolithographie (SLA) halten Einzug in die dentale Welt. Besonderes Augenmerk wird im vorliegenden Artikel auf die Stereolithographie gelegt.

Die Schichtbauverfahren bieten aufgrund ihrer stetigen Weiterentwicklungen im Hinblick auf Rapid Manufacturing Verfahren und Materialien zukünftig für weitere dentale Applikationen wie z.B. auch für die Herstellung von Dentalmodellen ein großes Potenzial. Die Frage: „Dentalmodelle ohne Gips- kann man diese wirtschaftlich generativ fertigen?“ kann schon Heute mit Ja beantwortet werden. Auf der Basis einer digitalen Datenerfassung, sei es vom Modell oder vom Abdruck oder gar direkt vom interoralem Scan, wie z.B. mit dem LAVA Chairside Oral Scanner C.O.S. der Fa. Brontes 3D bzw. 3M Espe, bieten sich hier viele Möglichkeiten für den Einsatz o.g. Verfahren. So ist man in der Lage, zwei unterschiedliche Datensätze zu verschicken, zum einen z.B. die virtuelle Konstruktion eines Gerüsts und als zweiten Datensatz die digitale Information eines Modells. Zwei Datensätze können so irgendwo auf dieser Welt dann zusammengefügt werden.

Die Welt der Expansion

Die Expansion von Einbettmassen setzt sich aus Abbindeexpansion und thermischer Expansion zusammen. Bei phosphatgebundenen Einbettmassen kann die Abbindeexpansion durch das Anmischverhältnis von Liquid zu destilliertem Wasser beeinflusst werden. Je höher die Liquidkonzentration ist, umso mehr expandiert die Einbettmasse. Damit wird das Gussobjekt in allen Dimensionen größer. Je mehr Wasser anteilig verwendet wird, umso weniger expandiert die EBM und umso kleiner wird das Gussobjekt.

In der Untersuchung wurde ermittelt, welchen Einfluss die Veränderung von Anmischparametern, wie z.B. Rührgeschwindigkeit, Rührdauer, sowie Lagertemperatur von Pulver und Liquid hat. Hierzu wurden drei marktübliche phosphatgebundene Einbettmassen nach unterschiedlichen Vorgaben angemischt. Die Abbindeexpansion wurde in einem Extensometer gemessen. Die sich ergebende Abbindeexpansion wurde mit einem digitalen Stichthermometer ermittelt. Die Lagerung von Pulver und Liquid erfolgte in einem temperierten Klimaschrank.

Im Labor findet die Lagerung von Einbettmassen sowohl in Kühltanks (ca. 7 °C), in Klimaschränken, als auch bei Raumtemperatur statt. Um die sich daraus ergebenden Unterschiede zu dokumentieren, wurde die Abbindeexpansion bei einer Lagertemperatur von 7 °C, von 20 °C und von 29 °C gemessen. Die Veränderung der Expansion bei unterschiedlichen Lagertemperaturen war abhängig von der verwendeten Charge unterschiedlich. Jedoch zeigte jede Charge tendenziell mehr Abbindeexpansion bei geringeren Lagertemperaturen. Die Veränderung bei unterschiedlichen Lagertemperaturen muss chargenübergreifend durchaus als dramatisch angesehen werden. So zeigte ein Anstieg der Lagertemperatur um 9 °C demnach die gleiche Auswirkung auf die Expansion, wie eine Verringerung der Liquidkonzentration von 100 % auf 75%!

In weiteren Tests wurde die Anmischzeit, sowie die Anmischgeschwindigkeit variiert. Die Veränderungen auf die Expansion waren eher gering, aber auch messbar. Im Allgemeinen wird angenommen, dass im Schnellgussverfahren die Abbindeexpansion eingefroren wird, sobald die Muffel in den heißen Ofen gestellt wird. Dies würde bedeuten, dass unterschiedliche Abbindezeiten als Ergebnis von unterschiedlichen Anmischparametern weitere Expansionsunterschiede verursachen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Abbindeexpansion von EBM nicht nur über unterschiedliche Liquidkonzentrationen verändert wird, sondern in ähnlicher Weise auch durch unterschiedliche Parameter beim Anmischen der EBM, allen voran der Lagertemperatur. Da der Zahntechniker auf reproduzierbare Ergebnisse angewiesen ist, müssen deshalb alle Anmischparameter immer gleich sein. Die Lagerung von Pulver und Liquid in einem Temperierschrank (vorzugsweise bei 20 °C) ist keine Empfehlung, sondern absolute Voraussetzung für eine passende Arbeit!

Retentionsverhalten von Verankerungselementen in der Geroprothetik

Einleitung

Die in naher Zukunft anstehenden deutlichen demografischen Veränderungen werden zu einer Vielzahl älterer Menschen in der Bevölkerung führen [10]. Diese werden gut erhaltene weniger bis stark reduzierte Restgebisse als auch gänzlich unbezahnte Kiefer aufweisen. Das fordert von dem Behandler neben Prophylaxe und konservierenden Tätigkeiten unterschiedlichste individuelle prothetische Behandlungsmaßnahmen. So muss den Wünschen und Bedürfnissen der Patienten spezifisch Rechnung getragen werden. Um diesen Forderungen aus medizinischer und finanzieller Sicht gerecht werden zu können, haben sich für die Fixierung des Zahnersatzes am Restgebiss zahlreiche Verankerungsmöglichkeiten am Markt etabliert. Neben preisgünstigen Klammerverankerungen seien hier die konstruktiv aufwendigeren und hochwertigeren kostenintensiveren feder-, riegel- sowie die gebräuchlicheren geschiebe- und stegartigen Verbindungselemente zu nennen.

Auch Implantate haben sich seit Jahrzehnten bei der prothetischen Versorgung älterer Patienten bewährt und zu einer Standardtherapie entwickelt [6]. Neben der dadurch entstehenden Möglichkeit eines festsitzenden Zahnersatzes kann auch hier die Verankerung der Prothese beispielsweise über einfache kostengünstige Kugelpfatten oder mittels Stegkonstruktionen erfolgen [7]. Bei allen Systemen hat die Höhe der Retentionskräfte von Attachments einen Einfluss auf die Langzeitbewährung von Implantaten [5]. Klinisch zeigen sich nach einer gewissen Tragedauer häufig Veränderungen bezüglich der primären Retentionskräfte [3,8]. Simulierte Untersuchungen zum Retentions- und Verschleißverhalten verschiedener Systeme haben gezeigt, dass Verschleißmechanismen zu einer Veränderung der Retentionskräfte geführt haben [1,2]. Der Verschleiß war dabei bei Verankerungselementen mit Retentionseinsätzen aus Kunststoff am geringsten [2]. Somit scheint die Verwendung von konfektionierten mundbeständigen Kunststoffretentionseinsätzen eine Lösung des Verschleißproblems darzustellen. Die Kunststoffretentionseinsätze werden in verschiedenen Farben angeboten, welche unterschiedliche Retentionskräfte kodieren. Nach Verschleiß der Kunststoffretentionseinsätze können diese mit geringem finanziellem Aufwand problemlos gegen formanaloge Ersatzteile ausgetauscht werden.

Ziel dieser Untersuchung ist die qualitative und quantitative Erfassung des primären Retentionsverhaltens verschiedener Verankerungssysteme mit konfektionierten kräftemäßig unterschiedlich kodierten Kunststoffretentionseinsätzen. Neben dem Vergleich mit den Herstellerangaben soll die Datenerfassung dem Behandler die Entscheidung bei der Wahl des Verankerungssystems erleichtern und eine individuelle, patientenorientierte Behandlung ermöglichen.

Material und Methode

In dieser Untersuchung wurden die extrakoronale aktivierbaren Geschiebe Vario Soft 3 und Vario Soft 3 mini, der Parallelsteg (Vario-Soft-Profilsteg vsp-f, Friktion), der Snapsteg (Vario-Soft-Profilsteg vsp-fs, Friktion Snap) und der Gelenksnapsteg (Vario-Soft-Profilsteg vsp-gs Gelenk Snap) der Firma bredent GmbH&Co.KG (Matrizen: grün = 4 N; gelb = 6 N; rot = 8 N) sowie das Dolder®-Steggeschiebe der Firma Cendres&Métaux mit den zugehörigen Kunststoffmatrizen auf ihr Retentionsverhalten getestet. Weitere Proben lieferte das LOCATOR®-Attachment-System für nicht verblockte Implantate im zahnlosen Kiefer der Firma Zest Anchors Inc. (Escondido, USA) mit seinen farblich kodierten Kunststoffeinsätzen aus Nylon (blau = 6,67 N, pink = 13,34 N, klar = 22,24 N). Auch die für stark divergierende und konvergierende Implantatachsenneigungen angebotenen Nyloneinsätze (10°–20° pro Implantat) wurden geprüft (grün = 13,34 – 17,79 N, rot = 6,67 N).

Von allen Verankerungselementen wurden jeweils zehn neue Kunststoffretentionseinsätze jeder Farbe nacheinander in einer Universalprüfmaschine Z010 (Firma Zwick, Ulm in Deutschland) mindestens zehnmal von einem fixierten Pendant in strenger Achsrichtung abgezogen. Bei den grünen und roten Nylon-Einsätzen des Locator®-Systems wurden die Locatorabutments nach Indikationsempfehlung in einem 10°-Winkel zur Abzugsrichtung fixiert. Es wurden Kraft-Weg-Diagramme erstellt. Die mittleren Resultate der maximalen Retentionskräfte wurden mit den Herstellerangaben verglichen. Referenzversuchsreihen (jeweils 5 Paare) bildeten 11 verschiedene Magnetattachments für die Verwendung auf natürlichen Zahnwurzeln und 12 verschiedene Magnet-Attachments auf Implantaten.

Ergebnisse

Die Werte der konfektionierten Kunststoffmatrizen des Dolder®-Steggeschiebes der Firma Cendres&Métaux entsprachen den Herstellerangaben, mit mittleren Retentionskräften bei leichter Friktion von $3,64 \pm 1,76$ N (gelb), bei normaler Friktion von $7,86 \pm 1,68$ N (rot) und bei starker Friktion von $17,56 \pm 1,05$ N (grün).

Bei den drei getesteten Stegsystemen der Firma bredent GmbH&Co.KG lagen die mittleren Retentionskräfte der roten Matrizen des Parallelstegs bei 99,13 % des angegebenen Herstellerwertes von 8 N ($7,93 \pm 0,78$ N), die des Snapstegs bei 94,25 % und des Gelenksnapstegs (+) 11,75 % über dem vorgegebenen Wert. Für die konfektionierten grünen Kunststoffmatrizen des Parallelstegs (+ 52,00 %) und des Gelenksnapstegs (+ 44,50 %) sowie für die gelben Kunststoffmatrizen des Snapstegs (70,67 %) wurden bei weitem nicht die vom Hersteller angegebenen Werte ermittelt. Die Mittelwerte der Abzugskräfte der gelben Matrizen des Parallelstegs lagen bei 93,50 % der Herstellerangaben – wohingegen die Werte der gelben Matrizen des Gelenksnapstegs + 7,50 % und die der grünen Matrizen des Snapstegs + 21,75 % über dem Herstellerwert lagen. Die mittleren Retentionskräfte der Kunststoffretentionseinsätze von den extrakoronale aktivierbaren Geschiebesystemen entsprachen, bis auf die der rosanen softigen Kunststoffeinsätze des Vario Soft 3 Systems (+ 40,63 %) und die der grünen (+ 9,5 %) und gelben (+ 5,83 %) Matrizen des Vario Soft 3 mini Systems annähernd den Herstellerangaben.

Von den ebenfalls farblich kodierten Locator®-Retentionseinsätzen aus Nylon der Firma Zest Anchors Inc. repräsentierten lediglich die pinken Einsätze einen mittleren Retentionswert der den Herstellerangaben annähernd entsprach ($12,53 \pm 3,54$ N zu $13,34$ N; 93,93 %). Die Werte aller weiteren Retentionseinsätze unterschieden sich zum Teil sehr deutlich von den Herstellerangaben. So war der Mittelwert der Retentionskräfte der blauen Nylon-Einsätze zu +79,46 % höher als angegeben. Im Gegensatz dazu lag die Differenz des mittleren Retentionswertes der klaren Locator®-Retentionseinsätze bei nur 3 N (+13,45 %). Auch die für stark divergierende Implantate empfohlenen grünen und roten Locator®-Retentionseinsätze haben mit ihren mittleren Retentionswerten keinesfalls die Herstellerangaben bestätigen können (grün: +38,34 bis +84,48 %; rot: +82 %). Bei den Magnetattachments auf Implantaten ergaben die gemessenen Retentionskräfte nur in einem Fall eine annähernde Übereinstimmung (99,40 %). Ein weiterer Wert lag bei über 90 %, in 7 Fällen bei über 75 % und 3 Werte lagen unter 50 % der Herstellerangaben. Bei den Wurzelstiftkeepern konnte in keinem Fall eine Übereinstimmung gefunden werden. Jeweils in einem Fall lag der Wert über 90 % bzw. über 60 %, in 5 Fällen über 70 % und in 4 Fällen unter 50 % der Herstellerangaben.

Zusammenfassung

Die ermittelten primären Retentionskräfte der getesteten Verankerungssysteme mit konfektionierten kräftemäßig unterschiedlich kodierten Kunststoffretentionseinsätzen entsprachen bei 38,46 % (61,54 %) aller Proben den Herstellerangaben bei einer festgelegten Abweichung von ± 5 % (± 10 %).

Bei dem Locator®-System der Firma Zest Anchors Inc. (Escondido, USA) gab es die wenigsten Übereinstimmungen. Lediglich eine („pink“) von den insgesamt fünf Versuchsreihen der Locator®-Retentionseinsätze erreichte näherungsweise den vorgegebenen Wert des Herstellers. Wie bei Ludwig K. [8] zeigte sich bei den Locator-Attachments die größte Variabilität innerhalb einer Versuchsreihe. Zudem erzielten im Vergleich zu allen Verankerungselementen die klaren Locator®-Retentionseinsätze die mit Abstand höchsten mittleren Retentionskräfte ($25,30$ N $\pm 2,72$). Daneben stellt auch der von diesem System niedrigste mittlere Retentionswert von $11,97$ N $\pm 4,64$ („blau“) einen im Vergleich zu den anderen Systemen relativ hohen Wert dar.

Neben den Geschiebesystemen der Firma bredent GmbH&Co.KG zeigten die mittleren Retentionswerte der einzelnen Kunststoffretentionen des Dolder® Steggeschiebes der Firma Cendres&Métaux eine eindeutige Friktionseinteilung. Obgleich der mittlere Retentionswert für eine starke Friktion bei dem Dolder® Steggeschiebe weitaus höher als bei den Stegen der Firma bredent GmbH&Co.KG lag, konnten diese Systeme so in ihrer Praktikabilität bestätigt werden. Die Retentionskräfte bei den Stegsystemen der Firma bredent GmbH&Co.KG bewegten sich mehrheitlich in dem vom Hersteller abgegrenzten Bereich von 4 – 8 N, wobei eine Differenzierung der leichten und mittleren Friktionseinsätze nach unseren Untersuchungen als nicht möglich erscheint.

Die mittleren Retentionskräfte der Magnetattachments lagen in einem Intervall von 0,7 N – 6,6 N. Sie wiesen dementsprechend die kleinsten mittleren Retentionskräfte auf. Die höchsten mittleren Retentionswerte dieser Systeme entsprechen, im Vergleich zu den Verankerungselementen mit Kunststoffretentionseinsätzen der bredent GmbH&Co.KG durchschnittlich den mittleren Friktionswerten.

Steuerung der Transluzenz: Natürlich aussehende, minimal präparierte Vollkeramik-Restaurationen schneller hergestellt – Fall-Präsentationen und Vorgehensweise

Um gepresste Vollkeramik- oder Zirkon-Restaurationen maximal natürlich aussehen zu lassen, ist der Zeitaufwand hoch (bemalen, überschichten) und es muss viel präpariert werden. Es wird ein schnelleres Verfahren für geschichtete Veneers, Teilkronen und Inlays vorgestellt, die maximal natürlich aussehen und für die so wenig Zahnschubstanz wie möglich geopfert werden muss.

Moderne Bondingverfahren und eine schichtbare Hochleistungskeramik revolutionieren die Restaurative Zahnheilkunde durch geringere Schichtstärken und signifikant geringer invasive Präparationen. Ziel ist es, die gesunde Zahnschubstanz maximal zu schonen und schmelzerhaltend zu präparieren – auch im Seitenzahnbereich. Die verschiedenen Präparationstypen und -tiefen werden erläutert.

Mit anmischbarer, leuzitverstärkter Keramikmasse wird die Transluzenz optimal gesteuert und die Ränder können supra-gingival verlaufen, da sie nicht sichtbar sind. Das Herstellungsverfahren wird vorgestellt und eine effiziente Schichttechnik wird erläutert.

Veneers bzw. Veneer-Kronen eignen sich für Front- und Seitenzähne. Die fallabhängigen Varianten werden beschrieben.

Zahnästhetik in Form, Arrangement und Oberflächenstruktur folgt bestimmten Grundregeln. Sie unterscheiden sich jedoch je nach Nationalität oder Generation. Diese Unterschiede werden dargestellt. Kombiniert mit der individuellen Handschrift eines erfahrenen Keramikers japanischer Herkunft wird daraus eine ideale Zahnform abgeleitet. In diesem Zusammenhang ist auch bei Veneers der Einsatz des Gesichtsbogens signifikant wichtig im Hinblick auf Funktion und ästhetische Mittellinie.



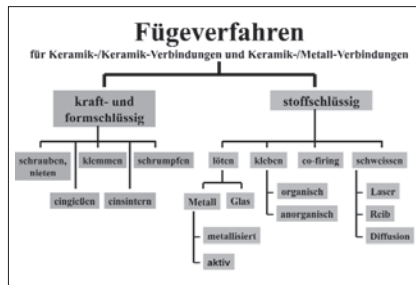
Das kombinierte Abutment aus Ti-ZrO₂ ohne Kleben – Herausforderung und Erfolg für das Dentallabor

Einleitung

Die transgingivale Verbindung in der Implantologie ist für die Gewebstabilität und -integration sowie die mechanische Stabilität von entscheidender Bedeutung (Krekeler 1993). Bei zweigeteilten Implantaten werden der Übergang, die Gewebsformung und die Ästhetik (Emergenzprofil) durch das Abutment bewerkstelligt. Funktionell sichert es den Verbund zum Implantatkörper durch effiziente Verankerungsstrukturen unterhalb des Knochenniveaus, retiniert durch eine Schraub-, Klebe-, Zementierungs- oder friktiv wirkende Konussteckverbindung. Transgingival muß ein reizloser Übergang durch die Schleimhaut garantiert werden, der durch die halbdesmosomale Anheftung der gingivalen Zellen an das Material des Abutments einen bakterienfreien Verschluss zwischen Mundhöhle und dem Milieu interieur generiert. Oberfläche und Struktur können zu einer vorbestimmten Ausrichtung zellulärer und fibröser Elemente führen, was die Abdichtfunktion und Stabilität der gingivalen Manschette beeinflusst und verbessert.

Zirkoniumdioxidabutments sind mit ihrer weissen Farbe der Natur der Zähne zwar näher, aber auch bruchanfalliger. So sind minimale Konstruktionsdicken zu beachten und geeignete Schraubkopfauflagen zu gestalten. Weisse oder elfenbeinfarbene Abutments aus Keramik sind besonders bei dünner Schleimhautdeckung zu bevorzugen. Auf die Möglichkeiten einer völlig individuellen Abutmentherstellung mittels Diffusionslöten mit Glasloten wurde bereits verschiedentlich hingewiesen (Tagungsbericht ADT 2008, Interview mit Dr. Hopp, 2009, Zothner et al. 2009).

Die Umsetzung der Fügung zwischen ZrO₂-Abutmentbasen und individualisierten ZrO₂-Überwürfen ist vergleichbar der Keramiklötung von Brückengerüsten (Zothner et al. 2008) einfach und kann mit den normalen Möglichkeiten und Geräten des Dentallabors unter Verwendung von Hotbond high (DCM, Rostock) ausgeführt werden. Im Bereich silikatoxidischer Keramikwerkstoffe ist eine Fügung relativ einfach, da eine Glasmatrix zur Verfügung steht, die eine chemische Bindung und eine gute Diffusion zulässt. Bei den nichtsilikatischen Oxidkeramiken und Nichtoxidkeramiken ist dies vergleichsweise schwieriger. Die in der Industrie favorisierte Aktivlottechnik ist auf der komplizierten technischen Umsetzung in der Zahntechnik nicht möglich (Brevier Technische Keramik, 2003). Die Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die Möglichkeiten eines Verbundes (Mayer 2008) zwischen keramischen und keramischen und metallischen Werkstoffen. Die Kombination von Titanbasen mit Zirkoniumdioxidkeramik-Überwürfen ist als artfremde Fügung einzuordnen.



Die Verwendung metallischer, bedingt duktiler Titanbasen hat den Vorteil sehr graziler Gestaltungsmöglichkeiten und Konstruktionsdicken bei hoher Bruchstabilität, auch bei mit hohem Drehmoment angezogenen Schrauben. Die Flankenadaptation und Kaltverschweißung konischer Kopplungssysteme ist besser als bei gemischten mit keramischem Partner.

Die metallische Basis endet direkt oberhalb der Implantatschulter und geht in den Fügebereich zum Zirkoniumdioxid über. Der Nachteil der adhäsiven Verbindungen mit Compositen, wie er heute ausgeführt wird (Meyer 2009) ist häufig die mangelnde Langzeitstabilität und mechanische Festigkeit, hohe Biodegradation sowie geringe Biokompatibilität. Klebeverbünde in diesem Bereich sind durch eine Bakterienbelastung bei zunehmender Desintegration der Klebung gekennzeichnet.

Der koronale Anteil aus Zirkoniumdioxidkeramik garantiert aber ein dauerhaft helles Aussehen bei hoher Stabilität des Aufbaus mit individueller Formgebung.

Anforderungen an ein Abutment und zahntechnische Grundlagen der Verarbeitung

Ein wesentlicher Nachteil der konfektionierten Abutments ist ihre drehrunde Form. Zähne sind im Durchtrittsbereich durch die Gingiva nur selten rund, was ebenfalls die Gingivaformung einschränkt. Außerdem sind Winkelanpassungen und Stabilität zu garantieren. Bei der vorhandenen Grazilität der Abutments sind dies viele Anforderungen, die einer geeigneten Werkstoffauswahl und Herstellungstechnologie bedürfen.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Abutments entwickelt, die eine zervikale Ausstellung zur Umsetzung des verbesserten Emergenzprofils und teils die Möglichkeit der Verklebung mit Zirkoniumdioxid- oder Aluminiumoxidkeramik aufweisen. Beispiele sind: Cera Base für Frialit 2 und Xive, (Friadent), Zirkonium-Pfosten für Pitt-Easy (Sybron) oder das Esthomic-Abutment (Camlog).

Die Verwendung konfektionierter vorgeformter Esthomic-Abutment (Angelus & Mühlhäuser III, 2007) ist gegenüber angußfähigen Abutments (Angelus & Mühlhäuser I + II, 2007), wie sie ebenfalls für eine Gewebstrimmung genutzt werden können in die bessere Alternative, da keine Ionenfreisetzung aus den Legierungen an der Angußstelle (Schmelzschweißung) auftreten kann.

Auch diejenigen in der Zahntechnik, die sich mit dem Titan nur bedingt anfreunden konnten mussten sich durch die Entwicklung in der Implantologie mit dessen Verarbeitung und Besonderheiten beschäftigen. Metallische Abutments sind fast alle aus Titan (Grade 4, Werkstoff-Nr.: 3.7065.1) oder der TiAl6V4-Legierung (Grade 5, Werkstoff-Nr.: 3.7165.1 und 3.7165.7) gefertigt. 1 steht für gegläht und 7 für lösungsgegläht und warm ausgelagert. Die Titanlegierung TiAlV erreicht etwa die doppelte mechanische Festigkeit gegenüber Reintitan, Grade 4.

Sollen Titanbasen die Grundlage für eine stoffschlüssige Fügung mit einem Zirkoniumdioxidaufbau bilden muss die Verbundqualität gesichert sein. Geis-Gerstorfer (2003) und Blume et al (1998) sehen den Keramikverbund mit Titan heute als sicher und geben im Schwicklerath-Test nach ISO 10477 übereinstimmend für cp-Ti1 und TiAl6Nb7 eine Verbundfestigkeit von ca. 41 MPa. Die Reduktion der Verbundwerte nach Thermozyklisierung ist vorhanden, aber nur gering (Trója et al., 2003).

Ebenfalls als sicher wird der Titan-Keramikverbund von Hopp et al. (2006) und Stawarczyk & Fischer (2008) beurteilt. Letztere sehen bei ihren vergleichenden Untersuchungen kaum statistische Unterschiede zwischen ZrO_2 - und guten Titanverblendsystemen, z.B. Tritan (Dentaureum), sowie zwischen dem Verbund hochgoldhaltiger Legierungen und Keramik.

Diese Entwicklung des sicheren Titan-Keramikverbundes ist die Grundlage von verlöteten Abutments aus zwei verschiedenen Werkstoffen durch artfremde Fügung. Von Vorteil ist der etwa übereinstimmende WAK von Titan mit ca. $9,4 - 9,6 \times 10^{-6} K^{-1}$ (Zwicker 1974) und ZrO_2 -Keramik von ca. $10,5 \times 10^{-6} K^{-1}$.

4 wesentliche Besonderheiten kennzeichnen den keramischen Verbund zum Titan:

1. der WAK liegt bei ca. $9,6 \times 10^{-6} K^{-1}$ und ist fast identisch mit dem des Zirkoniumdioxids, wie es in der Zahntechnik verwendet wird.
 2. Titan ändert oberhalb der Transustemperatur von $882,5^\circ C$ die Gitteranordnung seiner Atome mit gleichzeitiger Veränderung der physikalischen Eigenschaften, so dass die Brenntemperatur der keramischen Massen unter dieser Temperatur liegen muss. Bei der Verlötung von Titan und Zirkoniumdioxids müssen alle Komponenten unter ca. $860^\circ C$ arbeiten.
 3. Die Verarbeitung von Titangerüsten muss streng unter Beachtung der Materialeigenschaften geschehen, da Überhitzungen durch unqualifiziertes Trennen und Beschleifen zu einer inneren Veränderung des Materials führt und bei Hitzestau unter Umständen zu Rißbildungen in den Lotschichten führt.
 4. Titan neigt bei steigender Temperatur zu einer starken Oxidbildung, beginnend mit einer TiO -, gefolgt von einer TiO_2 -Phase, die u.a. die Verbundfestigkeit der Keramik mindert (Kimura et al 1990). Verlötete Titanabutments sind vorsichtig nachzuarbeiten und zu polieren, um die Passung im Implantat nicht zu verschlechtern.
- Beim Brennen, keramischen Verblenden oder keramischen Verlöten von Titan steigt der Anteil interstitiell gelösten Sauerstoffs in der Grenzschicht. Daraus ergibt sich die Forderung an Bonder für Titan, dass sie das sich bildende Oxid lösen und in die Glasmatrix einbauen und bei niedrigem Glaspunkt schnell eine dichte Oberflächenversiegelung schaffen müssen, die eine weitere Oxidbildung verhindert.

Verlötete Abutments aus Titanbasen und Zirkoniumdioxid durch artfremde Fügung

Sollen Titanbasen mit Keramikaufbauten aus Zirkoniumdioxid verlötet werden ist zur Titanvorbeschichtung das Hotbond-Tizio anzuwenden. Durch den Lotprozess, statt des Verklebens ist ein dichter und langzeitstabiler Übergang geschaffen. In der Schnittdarstellung eines verlöteten Abutments aus Titan und ZrO_2 -Keramik ist der fehlerfreie Übergang zwischen den Materialien erkennbar (Abb. 2). Die Titanbasis sollte die Keramik sowohl an der zervikalen Schulter als auch im Schraubenkanalbereich stützen. Die Höhe des Schraubenkanals ist vor der Überwurfherstellung an die gegebenen klinischen Anforderungen anzupassen und kann eingekürzt werden. Je mehr Fläche den Fügepartnern zur Verfügung steht, umso stabiler der Verbund.

Die Abbildung 3 zeigt das benötigte Materialsortiment für die Abutmentlötung aus Titan/ ZrO_2 .

Die praktische Ausführung gleicht der Fügung von Vollkeramikteilen. Als erster Schritt wird das Abutment (Abb. 4) durch Sandstrahlen konditioniert. Auch hier gelten die abgesenkten Strahlparameter: Korund mit der Korngröße 110 bis $125 \mu m$ und 2 bar Strahldruck. Zur Vorbeschichtung des Titans wird Hotbond Tizio in der benötigten Menge vorgelegt und mit der entsprechenden Flüssigkeit sahnig angemischt. Neben dem manuellen Auftrag kann der Auftrag auch mit einer Air brush-Pistole erfolgen, was zu einem sehr gleichmäßigen und dünnen Film führt.

Wie bei den keramischen Basen wird auch beim Titan der Schraubenkanal mit Brennwatte gegen einlaufendes Lot gesichert (Abb. 5). Nun wird das Hotbond Tizio aufgetragen (Abb. 6). Die Abbildung 7 zeigt den Wabenbrennträger mit dem in Hotbond fix montierten Abutment kopfüber während des Vortrocknens. Die Brennführung erfolgt nach der Verarbeitungsanleitung. Das Hotbond Tizio und die nachfolgende Lotmasse Hotbond Plus sind von ihrer Verarbeitungstemperatur so eingestellt, dass die Transustemperatur von $882,5^\circ C$ nicht überschritten wird. Die Abbildung 8 zeigt das noch glühende Abutment nach der Vorbeschichtung. Die Beschichtung mit Hotbond Tizio dient lediglich dem optimalen Verbund zum Titan und bietet dem Keramiklot im nächsten Arbeitsschritt eine silikatische Verbundfläche. Sollte die Schicht aus Hotbond Tizio zu dick geworden sein kann sie mit Diamantschleifern vorsichtig ausgedünnt werden.

Vor der eigentlichen Verlötung wird der keramische Überwurf ebenfalls gesandstrahlt (Abb. 9) und erreicht mit der aufgerauten Oberfläche (Abb. 10) eine gute Benetzbarkeit. Beide Fügeteile werden nach einer abschließenden Passungskontrolle dünn mit Hotbond Plus benetzt (Abb. 11) und bei Vermeidung von Blasenbildungen bis in Endlage zusammengesetzt (Abb. 12). Der Lotmassesfilm muss immer gleichmäßig geschlossen sein. Abschließend erfolgt das Nachtragen von Lotmasse, damit mit einem Überschuß gearbeitet werden kann und das Versäubern des Fügebereiches (Abb. 13). Die Montage auf dem Brennträger wird in gewohnter Weise mit Hotbond fix ausgeführt. Nach dem Brand bei $800^\circ C$ nach Herstellervorgaben wird das Abutment langsam abgekühlt und kann ausgearbeitet werden (Abb. 14).

Die Abbildungen 15 bis 19 zeigen einen Patientenfall mit gelöteten Ankylos-Abutments auf Titanbasen. Die Vorbereitung der Abutments ist inklusive des Nacharbeitens der Oberflächen schon abgeschlossen und entspricht der vorgestellten Vorgehensweise. Die Situation im Artikulator zeigt eine optimale Pfeilergeometrie, aber auch die große interalveoläre Distanz, die für eine sehr gute ästhetische Umsetzung immer eine Herausforderung darstellt (Abb. 15). Die Abbildungen 16 und 17 zeigen Detaildarstellungen der verlöteten Abutments, auch mit Abwinkelung. Die Abbildung 18 zeigt die verlöteten Abutments im Mund der Patientin. Der Individualität der Gestaltung steht bei dieser Technik nichts im Wege, solange der keramische Überwurf die Titanbasis zirkulär komplett umfasst. Sollte dies aus Platzgründen nicht möglich sein ist die Technik momentan an ihre Grenzen gestoßen. Für die lageidentische Übertragung der Abutments in den Mund werden Übertragungsschlüssel aus Metall angefertigt. Die Brückengerüsterstellung erfolgt ebenfalls aus Zirkoniumdioxid. Im Oberkiefer wird ein zirkulärer Ersatz in System-Segment-Technik (Zothner et al. 2008) gefertigt, im Unterkiefer ist die Brücke im 1er-Bereich getrennt. Die Verblendung erfolgt keramisch unter Anbrennen von rosa Zahnfleischmassen, um die Länge der Zähne minimieren zu können. Die Abbildung 19 zeigt ein gelungenes Ergebnis im Mund, umgesetzt mit Schlüsseltechnologien, die dem Techniker in den letzten Jahren zugänglich geworden sind.

Schlussfolgerungen

Vollkeramische Abutments sind durch die zahnähnliche Farbe und Ästhetik auch unter der Schleimhaut oft nachgefragt, werden durch den hohen Preis aber nur bedingt angewendet. Die Vorteile von Ästhetik, Biokompatibilität und geringer Plaqueanlagerung werden durch die Bruchanfälligkeit, Unsicherheiten bei der Bearbeitung und die finanziellen Aufwendungen relativiert. Die hohe Härte, das sprödharte Verhalten und das sehr hohe E-Modul sowie die Schwächung durch Gefügedefekte während der Verarbeitung können besonders bei dünnen Abutments zu Frakturen führen.

Ein anatomischer Nachteil fast aller Abutments ist die drehrunde Grundform industriell gefertigter Abutments, die von der natürlichen Grundform der Zähne im Durchtrittsbereich der Gingiva abweicht. Eine individuelle Gewebstrimmung durch Gingivabildung ist mit Standardabutments nur im Ausnahmefall möglich. Durch Kombination einer Basis mit einem gestaltbaren Keramikaufbau aus Zirkoniumdioxidkeramik in der Form der Zähne im transgingivalen Bereich ist das Emergence Profile in allen Bereichen optimierbar.

Der Vorteil des Titans als Abutmentbasis besteht im Bereich der Verbindung zwischen Implantat und Abutment. Die Duktilität des Materials minimiert die Spannungen und Bruchgefahr. Trotzdem hat der Patient den Vorteil der besseren Emergenzprofilgestaltung und dem Demaskierungseffekt durch die zahnähnliche Farbe der Keramik. Die Verträglichkeit des ZrO_2 ist im Schleimhautbereich durch die geringe Plaqueadhäsion noch besser als die des Titans.

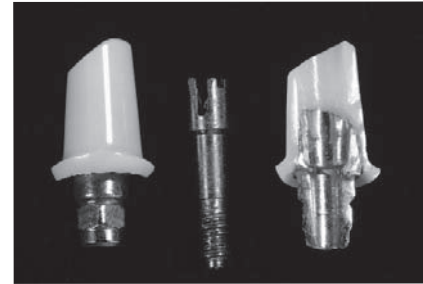
Die Vorteile der Verlötung von Abutments mit Hotbond high und Tizio liegen klar auf der Hand. Ästhetik, Gewebetrimmung und Stabilität können bei erhaltener Biokompatibilität des Systems „Abutment“ optimiert werden. Es kann ein dichter Verbund, basierend auf Diffusion und chemischer Ankopplung des Lotes generiert werden. Durch den Verzicht auf adhäsiv bindende Compositematerialien minimiert sich die Plaqueanfälligkeit und die mikrobiologische Besiedlung der Verbundzone. Es sind keine Porositäten an der Lötstelle nachweisbar und die den kunststoffbasierten Klebern eigene Biodegradation und Desintegration des Fügspaltes mit zunehmender Liegezeit kann umgangen werden. Der Einfluß von subgingival gelegenen Klebungen auf die Entwicklung einer Periimplantitis ist nicht auszuschließen.

Damit treten bei Verlötung nach dem Tizio-Prinzip keine negativen Beeinflussungen an der Durchtrittsstelle des Implantates durch die Gingiva auf. Die Schleimhaut lagert sich dicht an die Keramik und der entstehende gingivale Abschluß führt zu einem verbesserten Schutz des zervikalen Knochens am Implantat. Für den Behandler bleibt der Schraubenkanal trotzdem immer zugänglich, da keine Primärkronen zementiert werden müssen.

Literatur beim Verfasser.



Materialien für die Verlötung von Abutments



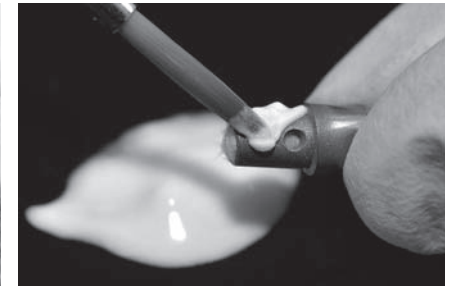
Schnittdarstellung eines verlöteten Abutments aus Titan und Keramik



Sandstrahlen des Abutments



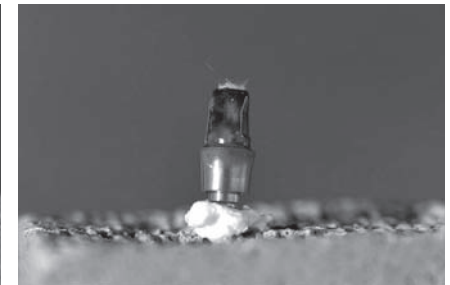
Der Schraubkanal wird mit Brennwatte gesichert



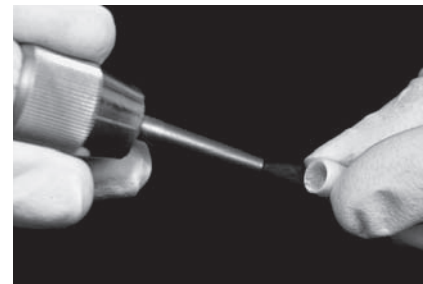
Eine sahnige Konsistenz von Hotbond Tizio ist optimal zum Auftragen



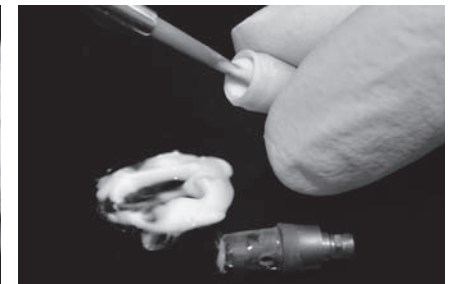
Brennträger mit Abutment während des Vortrocknens



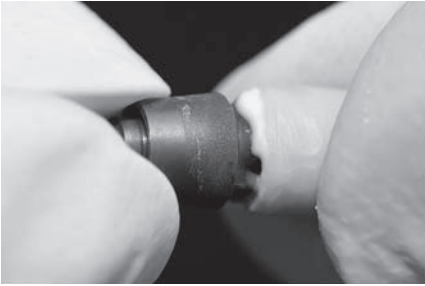
Noch glühendes Abutment nach der Vorbeschichtung



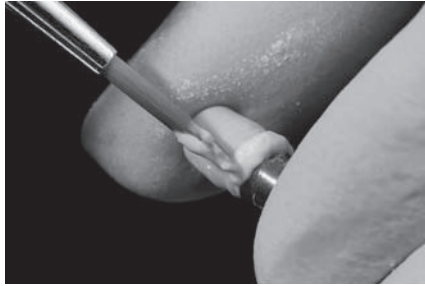
Der keramische Überwurf wird innen gesandstrahlt



Beschicken des Keramiküberwurfes mit Hotbond Plus



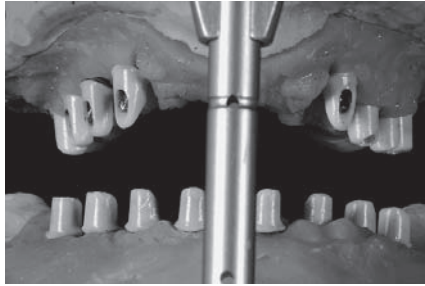
Beide Teile werden vorsichtig zusammengesetzt



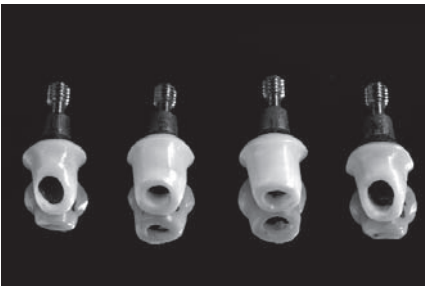
Versäubern des Fügebereiches bei Erhalt eines Überschusses



Das mit Hotbond fixierte Abutment wird nach dem Brand langsam abgekühlt



Verlötete Ankylos-Abutments vor der Erstellung der Brücken im Artikulator



Diverse individualisierte Aufbauten in der Detailansicht



Abgewinkeltes Abutment nach Verlötung und Grobausarbeitung



Im Oberkiefer eingesetzte Abutments



Ein gutes ästhetisches Ergebnis im Mund

Referenten
2009

Referenten A–Z

BELLMANN, Jan-Holger, Zahntechnikermeister

Persönliche Daten

- Geburtsdatum: 04.01.1972 in Varel
- Familienstand: verheiratet, zwei Kinder

Berufliche Daten

Berufstätigkeit:

- Juli 1993 bis Februar 1995, Dentaltechnik Schierloh, Nordenham
- 1993 Gesellenprüfung mit Auszeichnung
- März 1995 bis August 1995, Praxis Dr. Haak-Rasche, Ostrhauderfehn
- September 1995 bis Dezember 1997, Praxis Dres. Harms, Oldenburg
- Januar 1998 bis März 1999, Artec Zahntechnik GmbH, Oldenburg
- 1998, Meisterschule Teil 3 und 4 (wirtschaftlich rechtliche Kenntnisse sowie berufs- und arbeitspädagogische Kenntnisse), Handwerkskammer Oldenburg
- 1999, Meisterschule Teil 1 und 2 (praktische Prüfung und fachtheoretische Kenntnisse), Handwerkskammer Münster
- Januar 2000 bis August 2000, Artec Zahntechnik GmbH, als Laborleiter
- September 2000 bis März 2003, Praxis Dr. Stefan Neumeyer, Eschlkam (Bayerischer Wald) als Laborleiter und QM-Beauftragter im Praxislabor
- April 2003, Laborleitung Praxis Peter Hirschfeld, Jever mit Schwerpunkt vollkeramischer Restaurationen
- Juni 2004, Gründung eines eigenen Dentallabors in Rastede
- August 2006, Fusion der Firmen Bellmann und Hannker
- September 2006 Einrichtung eines Schulungslabors in Rastede
- Juli 2008 Eröffnung der Zweigstelle Bellmann & Hannker Labor GmbH in Hude

Freiberufliche Tätigkeiten:

- Schulungen im Bereich CAD/CAM-Technologie
- Schulungen im Bereich Verblend-Keramik
- Schulungen im Bereich dentale Digitalfotografie
- Vorträge zum Thema Kommunikation mit Hilfe neuer Medien in der Zahntechnik
- Autor des Buches „Keramische Schichttechniken“
- Autor zahlreicher Fachartikel



BOURAUDEL, Christoph, Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Phys.

- Jahrgang 1958
- 1980–1986 Studium der Physik an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Abschluss als Diplom-Physiker)
- 1987–2006 Wissenschaftlicher Angestellter an der Poliklinik für Kieferorthopädie Universitätsklinikum Bonn
- 1992 Promotion zum Dr. rer. nat. mit einer interdisziplinären Arbeit zu kieferorthopädischen Nickel-Titan-Legierungen
- 1998 Habilitation und Venia Legendi für das Fach Experimentelle Zahnheilkunde/Biomechanik
- 2005 Ernennung zum außerplanmäßigen Professor
- 2006 Ernennung zum Universitätsprofessor, Stiftungsprofessur für Oralmedizinische Technologie an der Universität Bonn
- Wissenschaftliche Arbeitsgebiete: Dentale Biomechanik mit den Schwerpunkten kieferorthopädische und Implantatbiomechanik, dentale Werkstoffkunde, anwendungsorientierte Messgeräteentwicklung, Finite-Elemente-Methoden
- etwa 140 wissenschaftliche Publikationen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften



BRÜSCH, Michael, ZTM

- Jahrgang 1958
- 1976 bis 1979 zahntechnische Ausbildung mit Gesellenprüfung
- 1980 bis 1986 Beschäftigung als Zahntechniker im Gold- und Keramikbereich
- 1986 Meisterprüfung in Düsseldorf
- 1986 bis 1989 als Laborleiter tätig und intensiv mit der Optimierung keramischen Zahnersatzes beschäftigt
- 1989 Gründung eines eigenen Dentallabors in Düsseldorf mit dem Schwerpunkt – bioästhetische Schichttechniken in Verbindung mit biodynamischer Funktion für die Verblend- und Vollkeramik –
- Leiter und Referent diverser, internationaler Fortbildungsveranstaltungen, teilweise in der faszinierenden 3D-Technik
- Live Demos am Patienten im In- und Ausland
- Autor verschiedener Fachartikel
- Aktives Mitglied der Deutschen Gesellschaft für ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ), der Dental Excellence und seit 2008 Spezialist der Zahntechnik der EDA



EDELHOFF, Daniel, Prof. Dr. med. dent.

1979–1982 Ausbildung zum Zahntechniker, 1982 Gesellenprüfung, 1986–1991 Studium der Zahnheilkunde in Aachen, 1992 Zahnärztliche Approbation, 1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums der RWTH Aachen. 1994 Promotion Dr. med. dent., 1998 Tagungsbestpreis der DGZPW, 1999–2001 DFG-Forschungsaufenthalt am Dental Clinical Research Center der Oregon Health and Sciences University in Portland, Oregon, USA. 2002 Oberarzt an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums der RWTH Aachen. 2003 Verfasser der wissenschaftlichen Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) zum „Aufbau endodontisch behandelter Zähne“. 2003 Habilitation (Venia Legendi). 2006 Ruf auf die W2-Professur für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 2006 Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Implantologie.



Wissenschaftliche Schwerpunkte:

Adhäsivtechnik, vollkeramische Restaurationen, CAD/CAM-Technologie, Aufbau endodontisch behandelter Zähne, metallfreie Wurzelstifte, Implantatprothetik.

GRUNERT, Ingrid, Univ.-Prof. DDR.

Studium der Allgemeinmedizin und Promotion zum Doktor der gesamten Heilkunde 1981 in Wien. 1981–83: Abteilung für Kieferchirurgie der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Innsbruck. 1983–85: Facharztausbildung in Innsbruck. Seit 1985: Assistentin an den Klinischen Abteilungen für Zahnerhaltung und Zahnersatz der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Innsbruck. 1994: Habilitation (Schrift mit dem Titel: Die Kiefergelenke des Zahnlosen – eine anatomische und klinische Untersuchung). Seit 1999: Leiterin der Klinischen Abteilung für Zahnersatz der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (Nachfolge: Prof. Dr. K. Gausch). Seit 16.11.2005: Vorstand der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.



Mehr als 70 Publikationen und mehr als 200 Vorträge im In- und Ausland. Autorin des Buches: Totalprothetik – ästhetisch – funktionell – individuell. Ein umfassendes praxisorientiertes Therapiekonzept, Quintessenzverlag.

Schwerpunkte der klinischen und wissenschaftlichen Tätigkeit

- neue Konzepte zur Rehabilitation zahnloser Patienten,
- prothetische Rehabilitation mittels festsitzender Prothetik,

- kombiniert festsitzend-abnehmbarer Zahnersatz,
- implantatgetragene Prothetik,
- Rehabilitation von Patienten mit Funktionsstörungen im Bereich des stomatognathen Systems sowie
- Geroprothetik

HASSEL, Alexander, Priv.-Doz. Dr. med. dent.

Beruflicher Werdegang

- 1996–2001 Studium der Zahnmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- 2000 Forschungsaufenthalt in Sydney, Australien, Oralpathologie des Weastmead Hospital
- 2001 Promotion
- 2001–2002 Vorbereitungsassistent in privater Praxis
- 2002–2003 Türentätigkeit an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. P. Rammelsberg)
- 2003–2007 Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Funktionsoberarzt der Prothetik Heidelberg
- 2006 Ernennung zum qualifiziert fortgebildeten Spezialisten für Prothetik durch die Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
- 2007 Verleihung der Venia Legendi und Ernennung zum Privatdozenten durch die medizinische Fakultät Heidelberg
- 2008 Ernennung zum Oberarzt der Prothetik Heidelberg



Preise und Auszeichnungen

- 2001 Verleihung des Adolph-und-Inka-Lübeck Preises für den besten Abschluss des Staatsexamens an der Universität Würzburg 2001
- 2006 Verleihung des Bestpreises Kurzvortrag Nichtthabituierter auf der Gemeinschaftsjahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde e.V. (55. Jahrestagung) und der Schweizerischen Gesellschaft für Rekonstruktive Zahnmedizin 2006
- 2007 Verleihung des Forschungsförderpreis für Gerontologie Parkwohnstiftpreis Bad Kissingen
- 2007 Verleihung des Tagungsbestpreises auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Alterszahnheilkunde (Seniorautor)
- 2008 DGZMK-Jahresbestpreis (Co-Autor)

Beiträge und Veröffentlichungen

Zahlreiche Präsentationen auf nationalen und internationalen Kongressen, sowie Autor zahlreicher internationaler Publikationen zu den Themen Lebensqualitätsforschung, Alterszahnheilkunde und Zahnfarbmetrik. Reviewer-Tätigkeit für internationale Journals und Mitglied des Editorials Boards in „Open Geriatric Medicine Journal“.

HOFFMANN, Andreas, Zahntechnikermeister

- 1956 geboren
- 1971–1975 Ausbildung zum Zahntechniker
- 1985 Ablegung der Meisterprüfung
- 1985 Geschäftsführer und Mitgesellschafter mehrerer Dentallabore
- 1999 Ausstieg aus den Unternehmungen
- 2000 Direktor der Akademie Umfassende Zahntechnik
- 2000 Neugründung 1. Dentales Service Zentrum GmbH & Co KG. im VUZ Qualitätsverbund den Dienstleister für Dentallabore mit Schwerpunkt Forschung und Entwicklung
- Veröffentlichungen im In- und Ausland
- Buchveröffentlichungen
- Referententätigkeit im In- und Ausland
- Auszeichnungen: 1998 Straumann Preis

**Kursleiter**

- seit 1995 Laserschweißkurse in Deutschland, Österreich, Italien, Holland, Schweiz mit der Befähigung zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten
- seit 1996 Galvanokurse in Deutschland, Spanien, Italien
- seit 2000 Kurs Lichthärtendes Wachs in Deutschland, Ungarn, Schweiz
- seit 2001 Kurse in CAD/CAM-Technik
- seit 2002 Internationale Phaserkurse (Deutschland, USA, Schweden, Norwegen, Japan, Österreich, Italien, England)

Vorstandsmitglied

- 1997/98/99 AGC (R) Club
- seit 1997 VUZ e.V. (Vereinigung Umfassende Zahntechnik)
- 1998/99/00 VUZ eG Aufsichtsrat
- 1999–2005 IZZ Geschäftsführer (Institut für angewandte Material- und Verfahrensprüfung in Zahnmedizin und Zahntechnik)
- 2000–2003 Direktor der Akademie VUZ e.V.
- seit 2004 Lehrtätigkeit an der FH und Universität Osnabrück für Fügetechnologien (Laser/Phaser)
- 2006, Dozent Master of Science -Dental-Technik Curriculum Dental-Technologie Donau-Universität Krems

HOLST, Stefan, Dr.

Stefan Holst studierte Zahnmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover und erhielt nach Abschluss der Promotion eine Postgraduierten Ausbildung an der Louisiana State University, USA (Abteilung für Prothetik; Direktor: Gerard Chiche). Seit 2001 ist Stefan Holst wissenschaftlicher Mitarbeiter



und Oberarzt in der Zahnklinik 2 – Zahnärztliche Prothetik der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (Direktor: Prof. Dr. Manfred Wichmann). Neben der Lehrtätigkeit fokussieren sich seine Forschungsschwerpunkte auf klinische Erfolgsfaktoren moderner Hochleistungskeramiken und CAD/CAM Verfahren, den Einfluss prothetischer Komponenten auf die Frontzahnästhetik und die Entwicklung neuer optischer Messtechniken zur Darstellung biomechanischer Faktoren, über die er habilitierte. Seit 2008 ist Dr. Holst Associate Editor des wissenschaftlichen Journals Quintessence International.

KANI, Akito, Zahntechniker

- 15.08.1971 geboren in Gifu, Japan
- März 1990 Highschool-Abschluss, Japan

**Berufsausbildung**

- 1990–1992 Ausbildung zum Zahntechniker am Japan Dental College
- 1994–1995 Zusatzausbildung Spezialisierung in „High Level Ceramic Work“ im Waseda Ceramic Training Center, Tokio

Beruflicher Werdegang

- 1992–1996 Zahntechniker in verschiedenen Dentallabors in Japan in den Bereichen VMK, K&B, hochwertige keramische Restaurationen
- 1992–1994 Kyoyukai Dentallabor
- 1994–1996 Yamaguchi Zahnlabor
- 1996 Übersiedlung nach USA
- 1996–2002 Seniortechniker im Tanaka Dentallabor, Chicago nach dem Okklusions- (Biookklusion), Ästhetik- und Farbkonzept von Prof. Dr. Tanaka
- 2002 Übersiedlung nach Kanada
- 2002–2005 Cheftechniker im Pro-Art Laboratory, Toronto mit Schwerpunkten Implantologie, Ästhetik und „full mouth reconstruction“ nach der Philosophie und den Konzepten von Prof. Dr. Tanaka
- 2005 Übersiedlung nach Deutschland
- 2005–2008 Keramiker im Dentallabor Mundwerk, Hamburg
- seit Juli 2008 Keramiker im Praxislabor Dr. Ghaussy & Partner, Hamburg

Sonstige Tätigkeiten

- seit April 2005 Demonstrator und Kursassistent von Prof. Dr. Tanaka in Deutschland
- seit 2007 Referententätigkeit, Schwerpunkt: Veneer-Kronen-Konzepte

KERN, Matthias, Prof. Dr.

Studium der Zahnheilkunde in Freiburg 1980–85, Promotion 1987, Assistent an der Prothetischen Abteilung der Zahnklinik in Freiburg 1985–89. Oberarzt an der Prothetischen Abteilung 1989–91 und 1994–97. Forschungsaufenthalt an der University of Maryland in Baltimore, USA 1991–93 (Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft). Habilitation 1995. Ruf auf die C 4-Professur für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde an der Christian-Albrechts-Universität 1997. Bestellung zum Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und Universitätsprofessor seit 1998.



Studiendekan Zahnmedizin seit 2002. 1. Vorsitzender der Schleswig-Holsteinischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde seit 2004. Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DGZPW) seit Juni 2008. Mitglied der Fachredaktionen der Zeitschriften „Quintessenz“ und der „Implantologie“. Fachbeiratsmitglied der wissenschaftlichen Fachzeitschriften „Clinical Oral Investigations“, „Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift“, „International Journal of Prosthodontics“, „Journal of Adhesive Dentistry“ und „Quintessence International“.

Hauptarbeitsgebiete: Festsitzender und partieller Zahnersatz, Implantologie, Adhäsivprothetik, Vollkeramische Restaurationen und Materialkunde.

Weitere Informationen unter: <http://www.uni-kiel.de/proth/>

KISTLER, Frank, Dr.

- 1970 geboren in Augsburg/Bayern
- 1990–1996 Studium der Zahnmedizin an der FU Berlin und LMU München
- 1996–1998 Assistenzzeit bei Dr. Georg Bayer/Landsberg
- 1996 Beginn der implantologischen Tätigkeit
- 1998 Promotion zum Dr. med. dent.
- 1998 Gemeinschaftspraxis mit Dr. Georg Bayer
- 1999 Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie
- 2000 Active Member DGZI/Diplomate ICOI
- 2001 Gemeinschaftspraxis mit Dr. G. Bayer, Dr. S. Kistler
- 2004 Active Member DGOI



Dr. Kistler ist Mitglied verschiedener implantologischer Fachgesellschaften und seit 1996 mit über 100 Vorträgen, Kursen und Veröffentlichungen im Bereich Fachfortbildung national und international tätig. Die Veröffentlichungen der letzten Zeit sind unter www.implantate-landsberg.de nachzulesen, bzw. auch als Datei herunterzuladen.

KLAR, Andreas, Zahntechnikermeister

- 17. Juli 1962 in Bremen geboren
- 1980–1984 Ausbildung zum Zahntechniker bei Rübeling Dental-Labor GmbH, Bremerhaven
- 1984–1987 Gesellenjahre mit praktischen Erfahrungen in der Funkenerosion
- 1987–1990 Tätigkeit im süddeutschen Raum, Schwerpunkt Keramik
- 1990–1991 Meisterschule in München, Abschluss als Zahntechnikermeister
- seit 1991 selbstständig in Berlin, Schwerpunkte: Funkenerosion, Implantologie, Titan, Titan-NEM-Technologie, Vollkeramiksysteme, CAD-CAM
- 2002 Gründung einer Niederlassung in der Zahnklinik der Charité, Campus „Benjamin-Franklin“
- 2005 Gründung der Firma R+K CAD/CAM-Technologie GmbH + Co. KG
- diverse Veröffentlichungen und Referententätigkeiten
- Fachbeiratsmitglied der Quintessenz Verlags-GmbH
- Beiratsmitglied der Dentalen Technologie

**KRAMER, Christian, Zahntechniker**

Christian Kramer absolvierte in Landsberg/Lech seine Ausbildung zum Zahntechniker und betreute anschließend als Gebietsverkaufsleiter für die Dentalindustrie Dentallabore in Bayern.

1996 gründete er mit Herrn Pfundtner die Klasse 4 Dental GmbH und baute sie zu einem international erfolgreichen Dentalunternehmen aus.

**KÜPPENBENDER, Nicola Anna, Zahntechnikermeisterin**

- Geboren am 29. Juni 1973, verh., 2 Kinder
- 1993 Abitur
- 1993 bis 1996 Ausbildung zur Zahntechnikerin
- 1996–2000 Tätigkeit als Zahntechnikerin mit den Schwerpunkten Edelmetall, Kombitechnik und Keramik
- 1999 Meisterprüfung
- Seit 2000 Aufbau und Übernahme der Laborleitung der CB Zahntechnik GmbH, Mönchengladbach
- 2007 Gründung ATIZ Dental Solutions, Speziallabor für vollkeramischen Zahnersatz sowie Beratung und Schulung
- 2008 Referententätigkeit
- 2009 Fernstudium Personal Coaching



MÜLLER, Jörg, Zahntechnikermeister

Nach dem Jörg Müller die Ausbildung zum Zahntechniker 1987 erfolgreich als Landes-sieger in Rheinland-Pfalz abschließen konnte, erweiterte er sein fachliches Wissen und Können bei Jan Langner in Schwäbisch-Gmünd. Im Anschluss an die erfolgreiche Meisterprüfung 1993 eröffnete er sein eigenes Dental Labor in Düsseldorf. Mitte der 90er Jahre referiert Herr Müller im In- und Ausland über Keramische Schichttechnik und Aufwachstechnik.

Anfang 1999 siedelte er in die USA über, wo er seitdem in San Francisco ein Dental Labor führt. Seit dem Jahre 2003 entwickelte er seine eigene Presskeramik mit zugehörigen Wachsformteilen zu einem System, welches heute zu dem kompletten Aesthetic-Press-System angewachsen ist und in Deutschland seit 2008 erhältlich ist.

OLMS, Constanze, Dr. med. dent.

- 1999–2004 Studium der Zahnmedizin in Halle/Saale, Staatsexamen
- 2004 Approbation
- seit 2005 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. M. Setz
- 2007 Promotion
- 2008 Ernennung zur qualifiziert fortgebildeten Spezialistin für Prothetik der DGZPW



PRIESHOFF, Thomas, Dr. med. dent.

Beruflicher Werdegang

- 1984 – 1989 Zahnmedizinisches Studium in Kiel
- 1990 – 1993 Assistenz in freier Praxis in Bremen
- seit 1993 Niedergelassen in eigener Praxis in Cuxhaven

Weiter- und Fortbildungen

- 8/1996 Promotion
- 5/2000 Erteilung des Patentes „Künstlicher Zahnersatz“



RZANNY, Angelika, Dr. rer. nat., Dipl.-Chemikerin

- 1974 Abitur
- 1974 – 1979 Studium der Chemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena;
- 1979 bis 1988 Firma Carl-Zeiss-Jena;
- seit 1988 im Bereich Werkstoffkunde und Technologie der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde an der Friedrich Schiller-Universität-Jena;



- 1996 Posterpreis der DGZPW zum Thema „Provisorische K&B-Kunststoffe im werkstoffkundlichen Vergleich“
- 1996 Promotion (organische Chemie)

Arbeitsschwerpunkte

- Komposite, Kronen & Brücken-Kunststoffe, Temporäre Kunststoffe, Abformwerkstoffe, Lichtpolymerisation, Keramik
- Engagement in der Studentenausbildung (Vorlesungen, Seminare und Praktika in zahnärztlicher Werkstoffkunde)

SCHMIERER, Albrecht, Dr.

Dr. Albrecht Schmierer ist Zahnarzt in eigener Praxis in Stuttgart, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Hypnose (DGZH) e.V. und Mitglied in zahlreichen Hypnosegesellschaften wie der Milton Erickson Gesellschaft für Klinische Hypnose e.V. (M.E.G.), der International Society of Hypnosis (ISH), der Swedish Society of Clinical and Experimental Hypnosis (SSCEH) und des American Board of Hypnosis in Dentistry (A.B.H.D.).



Nach dem Studium der Zahnheilkunde, der Assistentenzeit an der Universität Tübingen und der psychologischen Ausbildung in Gestalttherapie, Psychosomatik und Hypnose arbeitet er heute vor allem auf dem Gebiet der Gnathologie, Parodontologie und in der Rehabilitation von schwierigen Fällen mit Hilfe von Hypnose.

Er ist Autor zahlreicher Veröffentlichungen zum Thema Gnathologie, Aufwachstechnik und Hypnose, Autor des Buches „Einführung in die zahnärztliche Hypnose“ und international bekannt durch seine Fortbildungstätigkeit auf Kongressen und im Rahmen des Curriculums der DGZH e.V. Im Hypnos-Verlag seiner Frau Gudrun veröffentlichte er verschiedene CDs mit Selbsthypnoseinduktionen zu medizinischen Themen. Besonderer Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Kombination von psychologischen und zahnärztlichen Behandlungsmethoden.

SCHÜNEMANN, Jan, Zahntechnikermeister

- Geburtsdatum: 02.02.1963, Hamburg
- Ausbildung zum Zahntechniker von 1979 – 1983 in Hamburg
- Meisterprüfung, 22. April 1992 in Münster NRW

Tätigkeitsbereiche

- Ein Jahr Praxistechniker in Hamburg, in gewerblichen Laboren in Bielefeld, tätig von 1985 – 1988
- Selbständig in Bielefeld seit 1989
- Redakteur Quintessenz der Zahntechnik
- Beratende Tätigkeiten



- Produktentwicklung, Marketingkonzepte
- Produktfotografie (Dental, Food, Lifestyle)
- Moderation

Fortbildungstätigkeiten

- 1988 Gründung eines Fortbildungsinstituts
- Vorträge National und International
- Externer Referent in Deutschland, Italien, Polen, Ungarn England, Benelux, Bosnien, USA, Kanada, Russland, Schweden, Norwegen, Dänemark und Südafrika
- mehrere Publikationen
- Sprachkenntnisse: Deutsch und Englisch

Setz, Jürgen, Prof. Dr., Direktor

- Jahrgang 1959
- 1977–1982 Studium der Zahnmedizin an der Universität Düsseldorf
- 1982 Staatsexamen und Promotion
- 1982–1984 Assistent von Prof. Böttger an der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Defektprothetik der West-deutschen Kieferklinik Düsseldorf
- 1984–1985 Wehrdienst als Stabsarzt
- 1985 Wechsel an die Universität Tübingen, Tätigkeit als Assistent von Prof. Weber
- 1992 Habilitation und Tätigkeit als Oberarzt
- 1995–1996 Lecturer am Department of Prosthetic Dentistry des Royal London Hospital
- 1996 Rückkehr nach Tübingen
- 1998 Berufung zum Universitätsprofessor und Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Halle



SPÄTH, Lothar, Prof. Dr. h. c.

- geb. 16. November 1937 in Sigmaringen
- 1960–1970 nach Abschluss der Ausbildung für die öffentliche Verwaltung Beamter, Beigeordneter für das Finanzwesen und Bürgermeister bei der Stadt Bietigheim-Bissingen
- 1970–1978 Tätigkeit in der Privatwirtschaft (Vorstandsmitglied und Geschäftsführer in Unternehmen des Bau-träger- und Bauindustriebereichs), Mitglied verschiedener Aufsichts- und Beiräte
- 1968–1991 Mitglied des Landtags von Baden-Württemberg
- 1972–1978 Vorsitzender der CDU-Fraktion im Landtag von Baden-Württemberg
- 1978 Innenminister des Landes Baden-Württemberg
- 1978–1991 Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg
- 1985 Präsident des Deutschen Bundesrates



- 1979–1991 Vorsitzender der CDU Baden-Württemberg (danach Ehrenvorsitzender)
- 1981–1989 Stellv. Vorsitzender der CDU Deutschlands
- 1987–1990 Bevollmächtigter der Bundesrepublik Deutschland für kulturelle Angelegenheiten im Rahmen des Vertrages über die deutsch-französische Zusammenarbeit
- Juni 1991 – Juni 2003 Übernahme der Leitung der JENOPTIK GmbH in Jena (früher JENOPTIK Carl Zeiss Jena GmbH) als Vorsitzender der Geschäftsführung und ab 1996 als Vorsitzender des Vorstandes der JENOPTIK AG
- Von September 1992–2003 Königlich Norwegischer Generalkonsul für Thüringen und Sachsen-Anhalt
- April 1996 bis 2002 Präsident der Industrie- und Handelskammer Ostthüringen zu Gera

Ehrendoktor der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten Karlsruhe und Pecs (Ungarn) sowie Ehrenszenator der Universität Ulm und der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Des Weiteren ist er Honorarprofessor für das Fachgebiet Medien und Zeitdiagnostik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

Zahlreiche Veröffentlichungen als Autor und Herausgeber, u.a. die Bücher

- 1985 „Wende in die Zukunft“
- 1989 „1992 – Der Traum von Europa“
- 1992 „Natur und Wirtschaft“ Zur Zukunft der ökologischen Industriegesellschaft
- 1993 „Sind die Deutschen noch zu retten?“
- 1995 „Countdown für Deutschland“
- 1997 „Blühende Phantasien und harte Realitäten“
- 1998 „Die Zweite Wende“
- 1999 „Die Stunde der Politik“
- 2001 „Die New Economy Revolution“
- 2001 „Jenseits von Brüssel“
- 2002 „Was jetzt getan werden muß. Seitenblicke auf Deutschland“
- 2005 „Deutschland zwischen Wunsch und Wirklichkeit“
- 2005 „Strategie Europa“
- 1998–2001, ab 2005 Talkshow „Späth am Abend“ auf n-tv
- Seit Juni 2000 Preisträger des John J. McCloy-Preises des American Council on Germany
- Seit Juni 2003 Vice Chairman Merrill Lynch Europe
- Seit Juni 2005 Chairman Merrill Lynch Deutschland und Österreich

Lothar Späth ist verheiratet und hat einen Sohn und eine Tochter.

STEGER, Enrico, Zahntechnikermeister

- geboren in Sand in Taufers, Bz (Südtirol)
- Abschluss der 5-jährigen Zahntechnikerschule in Bozen, Südtirol
- eigenes Labor 1981
- Buchautor „Die anatomische Kaufläche“
- Referent internationaler Seminare
- Mitarbeit bei der Entwicklung diverser Keramikmassen
- Entwicklung diverser Verarbeitungsverfahren in der Zahntechnik
- Erfinder des manuellen Frässystems
- Gründer des Unternehmens Zirkonzahn GmbH
- Entwicklung der Zirkonzahn Keramik: Ice Zirkon Keramik
- Entwickler des Zirkonzahn CAD-CAM-Systems



VOTTELER, Benjamin, Zahntechnikermeister

Benjamin Votteler, Jahrgang 1978, absolvierte seine zahntechnische Ausbildung von 1997 bis 2001 nach vorhergegangenem Abitur als Jahrgangsbester. Zwischen 2001 und 2005 sammelte er Erfahrungen in verschiedenen Labors im Stuttgarter Raum sowie in Californien und der Schweiz. Im März 2006 absolvierte er die Meisterprüfung in Stuttgart und führt seit April 06 ein Dentallabor in Pfullingen. Seit 2004 Mitglied bei Dental Excellence.

2005 und 2007 Preisträger beim Internationalen Wettbewerb um den Okklusalen Kompass. Seit 2006 Autorentätigkeit und seit 2007 als Referent und Kursleiter tätig.



WEBER, Volker, Zahntechnikermeister

- Jahrgang 1963
- Ausbildung zum Zahntechniker 1983 bis 1987
- Seit 1988 Zusammenarbeit mit der prothetischen Abteilung der RWTH Aachen (Leitung: Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. H. Spiekermann), insbesondere auf dem Gebiet der Implantologie unter Verwendung verschiedener Implantatsysteme
- 1992 Intensivierung der Kooperation durch Eintritt in das Dentallabor Implants, Aachen
- 1994 Meisterschule zu Köln. Seit 1995 in leitender Position als angestellter Zahntechnikermeister
- Zahlreiche Vorträge zum Thema „Implantatgetragene Suprakonstruktionen“
- Seit 2005 Referent der DGZI zertifizierten Fortbildungsreihe „Zahnärztliche und zahntechnische Implantatprothetik“ im Schulungszentrum Fundamental, Essen
- Seit 2008 Referent des DGI-APW Curriculum „Implantatprothetik und Zahntechnik“



WEGMANN, Ulrich, Dr.

- Studium der Chemie und Zahnmedizin an der Universität Bonn
- Approbation als Zahnarzt 1978
- Seit 1978 Mitarbeiter des Universitätsklinikums Bonn, seit 1984 Oberarzt
- Tätigkeitsschwerpunkte Implantatprothetik und CMD-Therapie
- Spezialist für Prothetik der DGZPW
- Seit 1978 Referententätigkeit im In- und Ausland auf Kongressen und mit eigenen Kursveranstaltungen mit dem Schwerpunkt Funktionslehre und CMD-Therapie (bisher mehr als 400 Veranstaltungen)
- Mitglied der DGZMK, DGZPW, DGFDT, DGI, FDI, ADEA



WOLZ, Stefan, Zahntechniker

- 01. April 1963 in Ludwigshafen geboren
- 1982–1986 Ausbildung zum Zahntechniker
- 1. patentierte Entwicklung eines Modellsystem
- 1984 Gründung der Einzelfirma Stefan Wolz
- 1987 Gründung der WDT-Wolz-Dental-Technik GmbH in Ludwigshafen
- 1991 Gründung der Wolz Tecnica-Dental LDA Lissabon
- 2001 Gründung der WOL-DENT GmbH für den weltweiten Vertrieb der WOLCERAM ELC Maschinen



Von da an bis heute Aufbau von Produktlinien mit dem Ziel der modernstmöglichen Automatisierung und Rationalisierung in der Zahntechnik, z.B. Beschichtungsverfahren in der Vollkeramik und Metallbeschichtung.

Über 20 Patenterteilungen im In- und Ausland. Weiterhin sind noch Neuentwicklungen angemeldet und werden von meinen Fachberatern für eine kurzfristige Erteilung positiv bewertet.

Referenten der Tagung

ARNOLD, Christine, Dipl.-Ing.,
ZMK-Klinik, Zahnärztliche Prothetik,
Große Steinstraße 19, 06097 Halle

BELLMANN, Jan-Holger,
Zahntechnikermeister,
Bellmann & Hannker OHG Dental-Labor,
Anton-Günther-Straße 10, 26180 Rastede

BEUER, Florian, Dr., Zahnarzt,
Klinik für Zahnärztliche Prothetik,
Goethestraße 70, 80336 München

BOURAUUEL, Christoph, Prof. Dr. rer. nat.,
Oralmedizinische Technologie,
Welschnonnenstraße 17, 53111 Bonn

BRÜSCH, Michael, Zahntechnikermeister,
Amsterdamer Straße 22, 40474 Düsseldorf

EDELHOFF, Daniel, Prof. Dr.,
Klinik für Zahnärztliche Prothetik,
Goethestraße 70, 80336 München

EGGER, Bernhard, Zahntechnikermeister,
Wachsbleiche 15, 87629 Füssen

GÖBEL, Roland, Dr., Zahnarzt,
Prothetik und Werkstoffkunde,
Bachstraße 18, 07743 Jena

GRUNERT, Ingrid, Prof. Dr. Zahnärztin,
FA f. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde,
Anichstraße 35, A-6020 Innsbruck

HARDER, Sönke, Dr. Zahnarzt,
Zentrum für ZMK, Prothetik,
Arnold-Heller-Straße 16, 24105 Kiel

HASSEL, Alexander, Priv.-Doz. Dr., Zahnarzt,
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

HEINEMANN, Friedhelm, Dr., Zahnarzt,
Im Hainsfeld 29, 51597 Morsbach

HOLST, Stefan, Dr., Zahnarzt,
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
Glückstraße 11, 91054 Erlangen

HOFFMANN, Andreas, Zahntechnikermeister,
Ludwig-Erhard-Straße 7 b,
37434 Gieboldehausen

HOHL, Steffen, Dr. Dr., Zahnarzt,
DIC Dental Implant Competence,
Mund- Kiefer-, Plastische Gesichtschirurgie,
Estetalstraße 1, 21614 Buxtehude

HOPP, Michael, Dr., Zahnarzt,
Kranoldplatz 5, 12209 Berlin

KANI, Akito, Zahntechniker,
Kurveneck 17, 22335 Hamburg

KERN, Matthias, Prof. Dr., Zahnarzt,
Zentrum für ZMK, Prothetik,
Arnold-Heller-Straße 16, 24105 Kiel

KISTLER, Frank, Dr., Zahnarzt, Praxis für
Zahnheilkunde, von-Kühlmann-Straße 1,
86899 Landsberg am Lech

KLAR, Andreas, Zahntechnikermeister,
Ruwersteig 43, 12681 Berlin

KLARE, Martin, Dr., Zahnarzt,
Am Roggenfeld 1, 44227 Dortmund

KRAMER, Christian, Zahntechniker,
Werner-Haas-Straße 12, 86153 Augsburg

KÜPPENBENDER, Nicola Anna,
Zahntechnikermeisterin,
Böcklinstraße 36, 41069 Mönchengladbach

Referenten der Tagung

MÜLLER, Jörg, Zahntechnikermeister,
Aesthetic-Press LLC, 595 Taylor Way, Unit 5,
San Carlos 94070, U.S.A.

OLMS, Constanze, Dr., Zahnärztin,
ZMK-Klinik, Zahnärztliche Prothetik,
Große Steinstraße 19, 06097 Halle

PRIESHOF, Thomas, Dr., Zahnarzt,
Poststraße 58, 27474 Cuxhaven

RAHIMI, Alireza, Dipl.-Inf.,
Oralmedizinische Technologie,
Welschnonnenstraße 17, 53111 Bonn

RAMMELSBURG, Peter, Prof. Dr., Zahnarzt,
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
Im Neuenheimer Feld 400,
69120 Heidelberg

RASER, Gerhard, Dipl.-Ing. ZMK-Klinik,
Prothetik, Bachstraße 18, 07740 Jena

RATAJCZAK, Thomas, Dr.,
Fachanwalt für Medizinrecht,
Posener Straße 1, 71065 Sindelfingen

RZANNY, Angelika, Dr., Zahnärztin,
ZMK-Klinik, Prothetik,
Bachstraße 18, 07740 Jena

SCHMIERER, Albrecht, Dr., Zahnarzt,
Esslinger Straße 38 – 40, 70182 Stuttgart

SCHÜNEMANN, Jan, Zahntechnikermeister,
Lipper Heilweg 29, 33604 Bielefeld

SCHWEIGER, Josef, Zahntechniker,
Laborleiter Poliklinik für Prothetik,
Goethestraße 70, 80336 München

SETZ, Jürgen, Prof. Dr., Zahnarzt,
ZMK-Klinik, Zahnärztliche Prothetik,
Große Steinstraße 19, 06097 Halle

SPÄTH, Lothar, Prof. Dr. hc.,
Ministerpräsident a. D.,
Riedwiesenstraße 1, 71229 Leonberg

STEGE, Enrico, Zahntechnikermeister,
ZirkonZahn GmbH/SRL, Gewerbegebiet,
An der Ahr 7, I-39030 Gais

STOBER, Thomas, OA Dr., Zahnarzt,
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
Im Neuenheimer Feld 400,
69120 Heidelberg

TARA, Milia Abou, Dr., Zahnarzt,
Zentrum für ZMK, Prothetik,
Arnold-Heller-Straße 16, 24105 Kiel

VOTTELER, Benjamin, Zahntechnikermeister,
Dentaltechnik Votteler GmbH & Co. KG,
Arbach ob der Straße 10,
72793 Pfullingen

WEBER, Volker, Zahntechnikermeister,
Arndstraße 15, 52064 Aachen

WEGMANN, Ulrich, Dr., Zahnarzt,
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,
Welschnonnenstraße 17, 53111 Bonn

WOLZ, Stefan, Zahntechniker,
Bismarckstraße 54, 67059 Ludwigshafen

ZOTHNER, Aurica, z. m. Dentaltechnik,
Breite Straße 16, 18055 Rostock

Festvorträge | Übersicht

1980

SCHÜTZ, Prof., Tübingen:
Theologe
Der Mensch und seine Arbeit

1981

STEINBUCH, Prof., Ettlingen:
Informatiker
Über Technik und Gesundheit

1982

THEIS, Prof. Dr. hc., Tübingen
Ehemaliger Präsident
der Universität Tübingen:
Zusammenarbeit von
Universität und Praxis

1983

HRBEK, Prof. Tübingen:
Politologe
Der umstrittene Fortschritt

1984

SCHOLDER, Prof. Tübingen:
Theologe und Jurist
Der umstrittene Fortschritt

1985

MÜLLER-FAHLBUSCH, Prof. Münster:
Psychiater
Ist „mehr Lebensqualität“
technisch machbar?

1986

FETSCHER, Prof., Frankfurt:
Politologe
Arbeit und „Lebenssinn“

1988

HEIZMANN, Dr. Stuttgart:
Zoologe
Kauflächenformen und Zahnwechsel
am Beispiel einer ausgewählten
Tiergruppe

1989

BEYER, Dipl.-Math., Stuttgart:
Rentenfachmann
Vorsorge für das Alter

1990

SCHNITZLER, Prof., Tübingen:
Biologe
Die Natur als Konstrukteur, erläutert
am Beispiel der Fledermäuse

1991

RAHN, Dipl.-Ing.,
Dipl.-Wirtsch.-Ing. München:
Ehemaliger Präsident der Bundesbahn
Die Bahn im Jahre 2000

1992

STRECKER, Prof., Maichingen:
Seelsorger
Vom guten Umgang mit sich selbst –
wie Krankheit und Krise verhindert
werden

1993

RUPPRECHT, Prof., Bischofsgrün:
Reha-Mediziner
Signale des Körpers

1994

HAKEN, Prof., Stuttgart:
Physiker
Menschliche Wahrnehmungen

Festvorträge | Übersicht

1995

KASA, Prof., Lörrach:
Tierarzt
Osteosynthese bei Kleintieren

1996

GABER, Prof., Innsbruck:
Anatom
Neues vom Mann im Eis – Ötzi

1997

EBERSPÄCHER, Prof., Heidelberg:
Sportmediziner
Streß und Stressbewältigung in
Praxis und Labor

1998

RAMMENSEE, Prof., Tübingen:
Biologe
Informationsübertragung im
Immunsystem

1999

RAUB, Prof., Schwäbisch Gmünd:
Geschichten vom Gold

2000

KERNIG, Prof., Müllheim:
Politik und Technologie

2001

SCHLAUCH, Rezzo, Stuttgart:
Politiker und Rechtsanwalt
Mittelstand und Freiberufler –
Grundsäulen einer zukunftsfähigen
Wirtschaftspolitik

2002

KÖRBER, Prof., Tübingen:
Ehrenmitglied,
Träger des Lebenswerkes
Die Sonne, unser nächster Stern

2003

SPITZER, Prof., Ulm:
Psychiater
Wie lernt der Mensch?

2004

UEDING, Prof., Tübingen:
Rhetoriker
Der Wein, die Literatur und die Liebe

2005

MERBOLD, Dr., Siegburg:
Astronaut i. R.
Wissenschaft und Abenteuer
im Weltraum

2006

SCHUHBECK, München:
Fernsehkoch
Erzählung über seine
Küchenphilosophie

2007

ROMMEL, Manfred, Stuttgart:
Augenzeuge der Zeitgeschichte

2008

SÄGEBRECHT, Marianne:
Ob der Mensch den Menschen liebt

2009

SPÄTH, Prof. Dr. h.c., Gerlingen:
Die Zukunft des Gesundheitswesens
in Deutschland im Zeitalter der
Globalisierung

39. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V. in Stuttgart, Liederhalle | 3. – 5. Juni 2010

Achtung: Die Veranstaltung 2010 findet an Fronleichnam statt.



Alle Rechte wie Nachdruck, auch von Abbildungen, Vervielfältigungen jeder Art, Vortrag, Content-Rechte für alle Medien, sowie Speicherung, auch auszugsweise, behält sich der Arbeitskreis Dentale Technologie vor.

Für Programmänderungen, Umbesetzungen von Referenten/Referaten und Verschiebungen kann vom Veranstalter keine Gewähr übernommen werden.

Gestaltung: werbeatelier**brandner**leutkirch

Lebenswerkpreis

2003

Horst Gründler, ZTM, †

2004

Prof. Dr. Jakob Wirz, Winterthur

2005

Hans-H. Caesar, ZTM, Ludwigsburg

Prof. Dr. Erich Körber, Tübingen

2006

Klaus Pogrzeba, ZTM, Stuttgart

2007

Hartmut Stemmann, ZTM, Hamburg

2008

Prof. Dr. Klaus M. Lehmann, Marburg





DIE ZUKUNFT BRAUCHT VISIONEN UND SICHERHEIT.

Ganz klar, Sie können Ihre Kunden nur richtig beraten, wenn Ihre Gedanken frei von finanziellen Anspannungen sind.

Als Unternehmer aber tragen Sie ein hohes Risiko. Von der Auftragsbestätigung über die Rechnungsstellung bis zum Zahlungseingang ist ein finanzieller Marathon zu bewältigen. Hier schafft Factoring, der solide Finanzweg, eine Abkürzung zur beständigen Liquidität im Dentallabor. – Die LVG bietet seit 1984 bundesweit finanzielle Sicherheit im hochsensiblen Dentalmarkt.

Wir machen Ihren Kopf frei.

UNSERE LEISTUNG – IHR VORTEIL:

- Finanzierung der laufenden Forderungen und Außenstände
- kontinuierliche Liquidität
- Sicherheit bei Forderungsausfällen

Lernen Sie uns und unsere Leistungen einfach kennen. Jetzt ganz praktisch mit den LVG Factoring-Test-Wochen.

Antwort-Coupon

Bitte senden Sie mir Informationen über
☐ Leistungen ☐ Factoring-Test-Wochen
 an folgende Adresse:

Name _____

Firma _____

Straße _____

Ort _____

Telefon _____

Fax _____

e-mail _____



Labor-Verrechnungs-Ges. mbH
 Rotebühlplatz 5 · 70178 Stuttgart
 ☎ 0711/666 710 · Fax 0711/61 77 62
 info@lvg.de · www.lvg.de