Korrekte Modellierung von Zirkoniumdioxidgerüsten

Jan Hajtó

Vollkeramische Restaurationen kamen in der zahnärztlichen Prothetik in den letzten Jahren umfangreich zum Einsatz. Die Einführung von hochfesten Strukturkeramiken wie Yttrium-stabilisiertem Zirkonoxid (3Y-TZP) hat die Indikation von Keramik in der Zahnmedizin stark ausgeweitet. Vollkeramikkronen und Brücken sind so auch im stärker belasteten Seitenzahnbereich möglich.[1,2]

Während eine Reihe klinischer Studien die erfolgreiche Verwendung von Zirkonoxid für Brücken belegt,[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] existieren so gut wie keine Studien zu Einzelkronen. Gerüstfrakturen wurden in diesen Studien nicht beobachtet, allerdings finden sich unterschiedlich hohe Chippingraten von 0 Prozent[7] bis teilweise bis zu 25 Prozent nach drei Jahren.[10,14] Als „Chipping" werden kohäsive Frakturen innerhalb der Verblendkeramik bezeichnet (Abb. 1). Im Mittel ergibt sich

Abb. 1: Charakteristische Abplatzungen der Verblendkeramik von zirkonoxidgestützten Kronen.

aus den genannten Studien eine durchschnittliche Häufigkeit von ca. 4 Prozent pro Jahr. Allerdings ist diese hohe Zahl insofern zu relativieren, da sich die Angaben jeweils auf die Anzahl der untersuchten Brücken beziehen. Das Frakturereignis betrifft dadurch drei oder mehr Einheiten. Hätte es sich um Einzelkronen gehandelt, so wären von drei benachbarten Kronen zwei unversehrt geblieben. Unter der Annahme, dass zwar in einigen Fällen mehrfache Frakturen je Brücke aufgetreten sein können, dass aber andererseits auch mehr als dreigliedrige Brücken untersucht wurden, kann dieser Wert in etwa gedrittelt werden. Daraus lässt sich eine ungefähre Größenordnung von 1,8 Prozent pro Jahr für Einzelkronen ableiten. Diese ist eindeutig höher als bei Metallkeramik. Für Metallkeramik wird eine geschätzte Verblendfrakturhäufigkeit von ca. 0,6 bis 2,2 Prozent pro Jahr mit einer Vielzahl möglicher Ursachen angegeben.[15,16,17] Diese Angaben sind wiederum unter Vorbehalt zu sehen, da die Datenlage recht dünn ist und daneben wichtige Parameter nicht bekannt sind. Bei geringer Fallzahl kann z.B. ein einziger Bruxer den Prozentsatz vervielfachen.[18] Sind solche Patienten von vorneherein ausgeschlossen, so sind die Raten deutlich geringer.

„Gefühlt" und aus anekdotischen Berichten war in den letzten Jahren dennoch ein eindeutiger Trend einer gegenüber Metallkeramik erhöhten Häufigkeit im klinischen Alltag erkennbar. Allerdings scheint es ebenso wie in der wissenschaftlichen Literatur auch in der allgemeinen Praxis deutliche Unterschiede von Zahnarzt zu Zahnarzt zu geben. Eine aktuelle Studie belegt das Vorhandensein ausgeprägter praxisindividueller Unterschiede (Abb. 2).[19]

Kaplan-Meier-Kurven für Kronen und Brücken

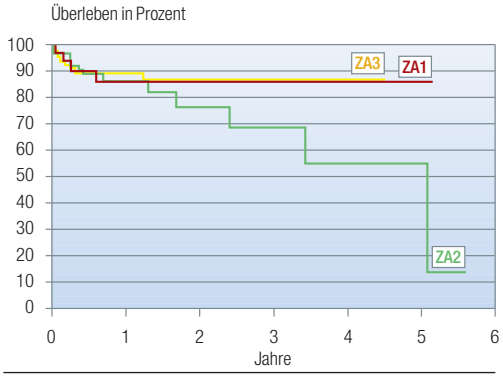


Abb. 2: Kaplan-Meier-Kurven für Kronen und Brücken (Kriterium: Verblendkeramikfraktur); Zahnarzt 1: rot, Zahnarzt 2: grün, Zahnarzt 3: gelb. Mit freundlicher Genehmigung Prof. Th. Kerschbaum.[19]

In der eigenen Praxis mit seit dem Jahr 2003 mehreren hundert eingesetzten Zirkonoxidkronen und Brücken spielt das Chippingproblem in den letzten Jahren mit zunehmendem Erkenntnisgewinn und fortschreitender Materialverbesserung inzwischen keine größere Rolle als bei Metallkeramik. Dabei fiel auf, dass sich 80 Prozent der eigenen Chippings auf wenige Patienten und Arbeiten von wenigen unerfahrenen Zahntechnikern konzentrierten. Die Problempatienten waren funktionell nicht ausreichend vorbehandelt, hatten multiple Implantate und in der Mehrzahl Parafunktionen. Hinzu kam häufig eine ungenügende funktionelle zahntechnische Umsetzung ohne eine korrekte Front-Eckzahnführung. Daneben

Hoffnung für Haiti?

Wir spenden – mit Ihrer Hilfe.

HOFFNUNG FÜR HAITI
Multident hilft! Helfen Sie mit!

Mit je 100 € ORBIS Umsatz spenden Sie 1 €

Die Menschen in Haiti leiden immer noch Not und sind dringend auf Hilfe angewiesen. Gemeinsam mit unseren Kunden starten wir jetzt eine 6 Monate laufende Spenden-Aktion: Für je 100 € Ihrer Bestellung von Orbis Produkten spenden wir 1 € an „Aktion Deutschland Hilft"! Multident verzichtet damit auf einen Teil der Umsatzerlöse – und jede Bestellung von Orbis Produkten für den täglichen Bedarf in Praxis und Labor erhöht das Spendenaufkommen. Helfen Sie uns, Haiti Hoffnung zu spenden! Mit Ihrer Hilfe, höchst persönlich.

Multident Dental GmbH
Mellendorfer Straße 7-9
30625 Hannover

Service Nr. 0180 5001157*
FreeFax 0800 6645884

MULTIDENT
Höchst persönlich.

MULTIDENT
www.multident.de

Hannover Berlin Düsseldorf-Ratingen Frankfurt/Main Göttingen Hamburg Oldenburg Paderborn Wolfratshausen Schwerin Rostock Steinbach-Hallenbach

*(14 ct/Min. aus dem Festnetz, Tarif bei Mobilfunk ggf. abweichend)

EIN UNTERNEHMEN DER
ARSEUS
DENTAL DIVISION

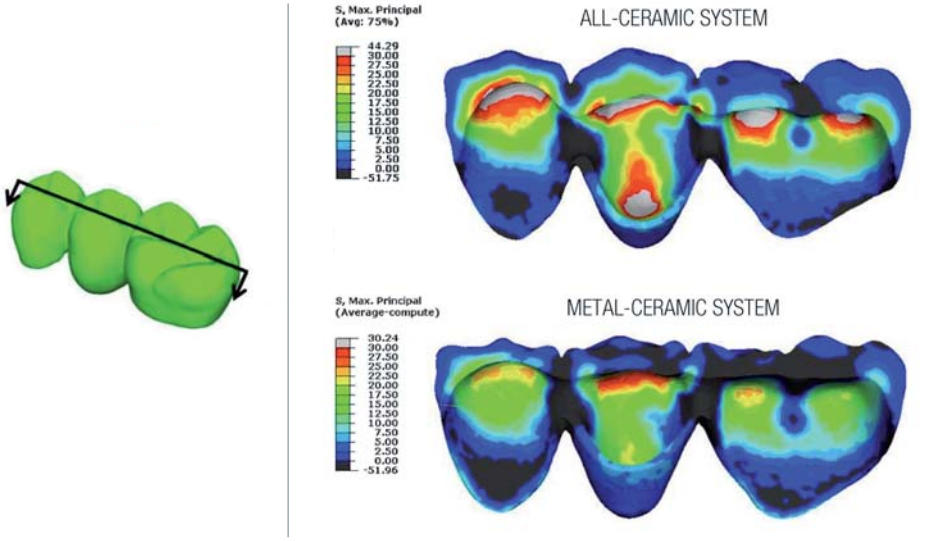


Abb. 3: Die an der Grenzfläche „Gerüst/Verblendung" entstehenden Zugspannungen bei Zirkoniumdioxid-Vollkeramik (oben) und Metallkeramik (unten). Die roten und grauen Bereiche entsprechen besonders hoher Zugspannung. Auch bei Metallkeramik finden sich derartige Bereiche, allerdings nur bis maximal 33 MPa gegenüber 44 MPa bei Zirkon. Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Markus Vollmann. DeguDent GmbH, Hanau.

spielten aber ganz offensichtlich auch weitere laborseitige Faktoren eine besondere Rolle, bei deren Berücksichtigung sich die Chippingraten stark reduzieren lassen. Auf diese Kriterien soll im Folgenden genauer eingegangen werden.

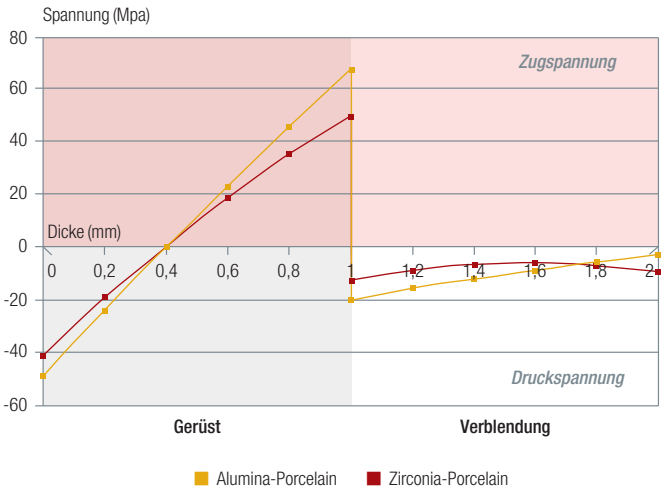
Die anatomische Unterstützung

Infolge einer zu raschen Abkühlung der aufgetragenen Krone nach dem Verblenden im Keramikofen kommt es zu inneren Spannungen im vollkeramischen Gerüst und innerhalb der Verblendschicht. Entscheidend für das Chipping sind Zugspannungen im Kern der Verblendung. Nach diesem Prinzip erfolgt z.B. auch die Herstellung von Sicherheitsglas, welches zerspringt, sobald ein einwirkender Riss in die innere – in Zugspannung stehende – Zone vordringt. Aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit des Zirkonoxides ist dieser Effekt gegenüber metallkeramischen Restaurationen sehr stark erhöht (Abb. 3). Dieser Unterschied verringert die Verarbeitungsbandbreite und die Fehlertoleranz bei Zirkonoxid und die in der Verarbeitungsanleitung beschriebenen Prozesse müssen genau eingehalten werden.

Dieser Effekt ist umso ausgeprägter, je schneller die Keramik abgekühlt wird. Aus diesem Grund ist es von allergrößter Bedeutung, Zirkonoxidarbeiten besonders langsam abzukühlen. Dieser Effekt ist außerdem umso größer, je dicker die Verblendung ist (Abb. 4 und 5).

Eine anatomische Höckerunterstützung wird seit Längerem nicht zuletzt wegen der besseren mechanischen Stabilisierung der Verblendung gegen abscherende Kräfte propagiert. Dies erstreckt sich zum Teil bis hin zu kompletten oralen Zirkonanteilen unterhalb des Kronenäquators oder Approximalkontakten in Zirkonoxid.[20] Grundsätzlich nehmen die Zugspannungen in der gesamten Krone bei dickeren Gerüsten ab.[21] Die erhöhte Steifigkeit eines massiven Gerüstes hat dabei ebenfalls einen Einfluss auf die Verblendung, da es Biegemomenten unter Last besser widerstehen kann. Laborversuche haben gezeigt, dass Kronen mit anatomisch unterstützenden Zirkonoxidgerüsten deutlich weniger Chippings aufweisen.[22, 23]

Zwei Keramikschichten mit je 0,5 mm Dicke: Kombinierte Restspannung bei 50 °C/Sek. Abkühlung



Zwei Keramikschichten mit 5 mm Dicke (Gerüst 1 mm, Verblendung 4 mm): Kombinierte Restspannung bei 50 °C/Sek. Abkühlung

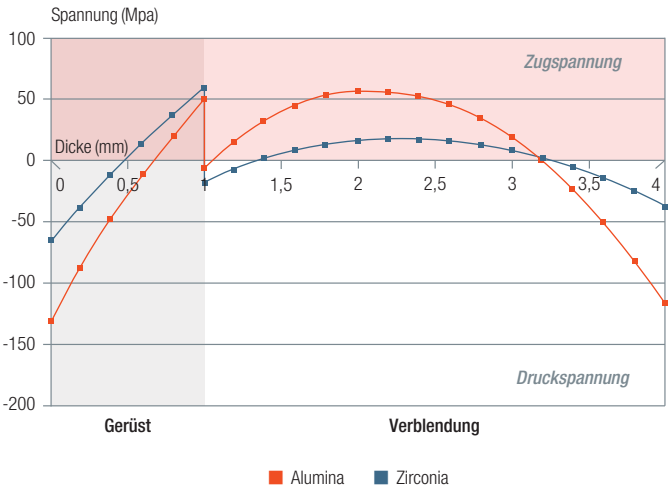


Abb. 4 und 5: Die „eingefrorene" Restspannung im Gerüst- (grau) und Verblendmaterial (weiß) von Vollkeramikkronen. Zugspannungen (im roten Bereich) begünstigen eine Zersplitterung der Keramik infolge zusätzlicher in diese Zone eindringender Kräfte. – Abb. 4: Bei dünner Verblenddicke treten Druckspannungen auf. – Abb. 5: Bei einer dicken Schicht Verblendkeramik verbleiben signifikante Restzugspannungen in der Verblendung. Für Zirkonoxid sind diese bis zu dreimal so hoch wie bei Aluminiumoxid. (Mit freundlicher Genehmigung von Michael Swain.)

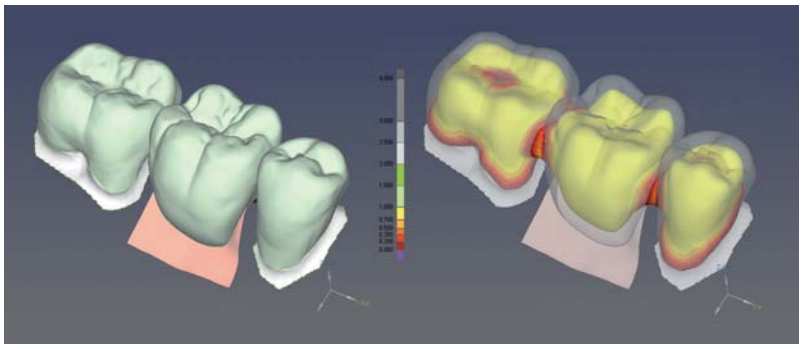


Abb. 6: Ausgehend von einer virtuellen vollanatomischen Brückenmodellation (links) wird eine gleichmäßige Reduktion errechnet (gelbe Flächen). Im Bereich der Kronenränder, der Verbinder und bei zu geringem Platz kann der eingestellte Wert unterschritten werden (rote Bereiche). Software: absolute Ceramics/geomagic.

Eine kontrollierte Steuerung der Gerüst- und Verblendkeramikstärke ist am besten mittels einer exakten dreidimensionalen Berechnung der Reduktion bezüglich der späteren vollanatomischen Form möglich. Moderne dentale Modellationssoftwares leisten eine solche Berechnung auf Knopfdruck (Abb. 6).

Brückenverbinder

Bei der Gestaltung von Brückengerüsten ist vor allem eine ausreichende Dimensionierung der Verbinder zu beachten. Allerdings sind die Angaben in der Literatur nicht immer einheitlich. Studien von Studart[24] ergaben, dass mit einer zunehmenden Zahl von benachbarten Brückengliedern die Verbinderquerschnitte deutlich ansteigen müssen, um eine mindestens 20-jährige Lebensdauer sicherzustellen. Für ZrO_2 werden als Empfehlung folgende Minimaldurchmesser für zylindrische Verbinder bei Seitenzahnbrücken angegeben (siehe Tabelle 1).[25]

Es konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass viergliedrige Brücken mit Verbinderstärken von 7,3 mm² (rechteckige Querschnitte 2,7 x 2,8 mm) bei Belastungen von 500 N mit einer Wahrscheinlichkeit von 100 Prozent brechen werden.[26] Konservative Empfehlungen liegen bei 9 mm² (rechteckige Querschnitte 3 x 3 mm) für dreigliedrige und 16 mm² (4 x 4 mm) für viergliedrige Seitenzahnbrücken.[27,28]

Nicht in allen klinischen Fällen sind solche Platzverhältnisse gegeben, dass diese sicheren Vorgaben immer erfüllt werden können. Aus diesem Grund wurden Untersuchungen durchgeführt, um zu ermitteln, bis zu welchem Maße verringerte Konnektor-Querschnitte bei viergliedrigen Brücken eine hinreichende Stabilität gewährleisten.[29] Die Kombination 9/12/9 erwies sich dabei als ausreichend. Basierend hierauf finden sich in der Herstellerempfehlung zum Lava-System folgende Minimalangaben (siehe Tabelle 2).[30]

Seitenzahnbrücke	3-gliedrig (1 Brückenglied)	4-gliedrig (2 Brückenglieder)	5-gliedrig (3 Brückenglieder)
Durchmesser	2,7 mm	4,1 mm	4,9 mm
Fläche des runden Querschnitts	5,7 mm²	12,6 mm²	18,8 mm²

Tabelle 1

	K-K	K-B	B-B	K-SB
Verbindungsquerschnitte im Frontzahnbereich	7 mm²	7 mm²	7 mm²	8 mm²
Verbindungsquerschnitte im Seitenzahnbereich	9 mm²	9 mm²	12 mm²	12 mm²

Tabelle 2: Mindestquerschnitte nach Angaben von 3M ESPE für das Lava-System. K = Kronenkäppchen auf Kronenstumpf oder Brückenpfeiler, B = Brückenglied, SB = Schwebebrückenglied.

ANZEIGE

Zeit für frisches Denken.

Jetzt informieren! 08166 - 99 57 20

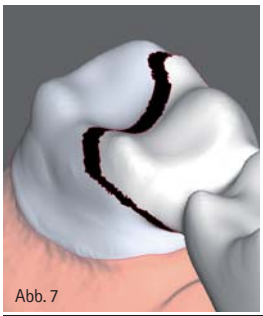
BERATUNG | SEMINARE | COACHING

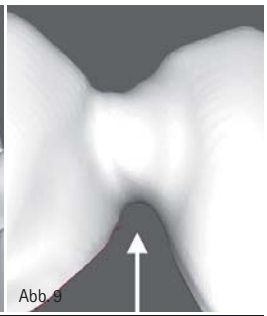
Qualitätsmanagement
Hygienemanagement
Praxismanagement
Kommunikation
Prophylaxe
Marketing

DENT-x-press
Dental Business Solutions

Unternehmensberatung für Dentalpraxen

info@dent-x-press.de
www.dent-x-press.de





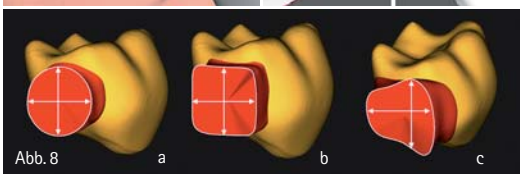


Abb. 7: Konnektorbrüche vollkeramischer Brücken verlaufen häufig auch im Käppchen. 3-D-Modell eines anatomisch reduzierten Gerüstes. – Abb. 8: Bei unterschiedlichen Geometrien resultieren bei gleicher Höhe und Breite unterschiedliche Querschnittsflächen. Bei jeweils 4 mm Breite und Höhe ergeben sich für a) einen kreisrunden Querschnitt: 12,6 mm², b) einen quadratischen Querschnitt: 16 mm² oder bei c) unregelmäßige Querschnitte nur im Computer zu berechnende Querschnittsflächen. – Abb. 9: Die Konnektoren müssen basal deutlich abgerundet sein, um bei Zugspannungen keine Kerbwirkung zu entfalten.

	K	K-K	K-B-K	K-B-B-K	K-SB
Frontzahnbereich					
Gerüstmindeststärke zirkulär	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,7 mm	0,7 mm
Gerüstmindeststärke inzisal	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,7 mm	0,7 mm
Verbinderstärken	–	7 mm²	7 mm²	9 mm²	12 mm²
Seitenzahnbereich					
Gerüstmindeststärke zirkulär	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,7 mm	0,7 mm
Gerüstmindeststärke okklusal	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,7 mm	0,7 mm
Verbinderstärken	–	9 mm²	9 mm²	12 mm²	12 mm²

Tabelle 3: Gerüstmindeststärken und Verbinderstärken für IPS e.max ZirCAD (Ivoclar Vivadent)

Es ist zu beachten, dass Schwebebrückenglieder grundsätzlich eine größere Dimensionierung des Verbinderelementes erfordern. Dauerschwingversuche zeigen, dass die Werte aus Tabelle 1 ausreichend sind.[31] Der inzwischen mehrjährige erfolgreiche Einsatz von ZrO_2 nach diesen Vorgaben belegt, dass sie im Rahmen der bisherigen Beobachtungsdauer den klinischen Bedingungen genügen.

Da ein häufiges typisches Frakturgeschehen von vollkeramischen Brücken im Verbinderbereich dadurch charakterisiert ist, dass sich der Bruchverlauf auch auf das benachbarte deutlich dünnere Kronenkäppchen erstreckt (Abb. 7), sollten Gerüstkappen auf Brückenpfeilern okklusal immer zusätzlich verstärkt werden. Nach den Vorgaben des Herstellers Ivoclar Vivadent sollten dabei folgende Mindestwerte eingehalten werden (siehe Tabelle 3).[32]

Die Werte für die Verbinderquerschnitte entsprechen hierbei mit wenigen geringfügigen Abweichungen denen des Lava-Systems, sodass diese als allgemeingültig angesehen werden können. Die in der AG Keramik vertretenen Keramikhersteller haben folgende Empfehlungen für die Verwendung von ZrO_2 für Brücken erarbeitet: „Verbinderstellen im Frontzahnbereich benötigen als Querschnittsfläche 7 bis 9 mm², bei mehrgliedrigen Brücken 7 bis 12 mm², abhängig von der Anzahl der Einzelglieder und Zwischenglieder. Verbinderstellen im Seitenzahnbereich benötigen 8 bis 12 mm², bei mehrgliedrigen Brücken 9 bis12 mm², abhängig von der Anzahl der Einzelglieder und Zwischenglieder. Besonders Zwischenglieder und Schwebebrückenglieder erfordern 12 bis 16 mm²."[33] Es verbleibt demnach je nach Situation ein gewisses Maß an individueller Einschätzung. Ungünstige Situationen müssen erkannt werden und grundsätzlich sollte, sofern Platz vorhanden ist, immer angestrebt werden, die Verbinder so stabil wie möglich zu gestalten.

Eine Schwierigkeit in der labortechnischen Umsetzung solcher Empfehlungen liegt darin, dass die Fläche des Querschnittes in Abhängigkeit von der Kontur des Querschnittes deutlich variiert (Abb. 8).

Bei einem runden Querschnitt sind eine Höhe und Breite von 3,4 mm notwendig um eine Fläche von 9 mm² zu erhalten. Ovale oder unregelmäßige Konturen lassen sich noch schwieriger berechnen oder abschätzen. Da Seitenzahnbrücken hauptsächlich aus okklusaler Richtung belastet werden, spielt die minimale Höhe des Konnektors eine größere Rolle als dessen horizontale Ausdehnung. Da die größte Zugspannung an der Basalfläche der Konnektoren auftritt, sollte deren Höhe einen Wert von 3 mm nie unterschreiten.[34] Wegen der basalen Zugbelastung muss die Verbinderunterseite daher immer gut abgerundet sein (Abb. 9).

Eine sichere Einhaltung von Mindesthöhen, -breiten oder -flächen ist nur über eine numerische Modellierung am Computer möglich. Dies erlaubt außerdem eine dokumentierte und auch im nachhinein nachvollziehbare Dimensionierung. Im Falle von Frakturen können so mögliche Ursachen eruiert werden. Bei freihändig gestalteten und über Kopierfrässysteme hergestellten Gerüsten sind sichere Mindeststärken nicht immer gewährleistet.

ZWP online

Die Literaturliste steht zum Download unter www.zwp-online.info/fachgebiete/zahntechnik bereit.

tipp.

Weitere Informationen über den Inhalt seiner Hands-on-Kurse und zu anderen Top-Referenten finden Sie im Internet unter **www.absolute-ceramics.com**

autor.

Dr. med. dent. Jan Hajtó
Spezialist für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

kontakt.

Praxis für Ästhetische Zahnheilkunde und Implantologie Hajtó & Cacaci
Weinstr. 4, 80333 München
Tel.: 0 89/24 23 99 1-0
E-Mail: dr.jan.hajto@t-online.de
www.praxis-hc.de

OMNIDENT

… gibt´s bei meinem Dental-Union Depot

Die OMNIDENT Generation. Wann gehören Sie dazu?

**Perfektes Produktportfolio. Kürzeste Lieferzeiten. Herausragende Qualität. Günstige Preise.
Für Ihre Praxis. Für Ihr Labor.**

OMNIDENT – nur bei Ihrem Dental-Union Depot.

www.omnident.de **www.dental-union.de**

OMNI DENT®
We care. You smile.

PLZ-BEREICH 0

Gerl GmbH & Co. KG
01067 Dresden
Tel. 03 51-3 19 78-0
Fax 03 51-3 19 78 16
dresden@gerl-dental.de

dental 2000 • Full-Service-Center GmbH & Co. KG
04129 Leipzig
Tel. 03 41-9 04 06-0
Fax 03 41-9 04 06-19
info.l@dental2000.net

dental bauer GmbH & Co. KG
04720 Döbeln
Tel. 0 34 31-71 31-0
Fax 0 34 31-71 31-20
doebeln@dentalbauer.de

C. Klöss Dental GmbH
& Co. Betriebs KG
06112 Halle
Tel. 03 45 - 5 22 22 44
Fax 03 45 - 68 59 18 8
infohalle@kloess-dental.de

Bauer & Reif Dental GmbH
Dentalhandel und -Service
07381 Pößneck
Tel. 0 36 47-41 27 12
Fax 0 36 47-41 90 28
info@bauer-reif-dental.de

dental 2000 • Full-Service-Center GmbH & Co. KG
07743 Jena
Tel. 0 36 41-45 84-0
Fax 0 36 41-45 84-5
info.j@jenadental.de

Gerl GmbH & Co. KG
Niederlassung Vogtland
08523 Plauen
Tel. 0 37 41-13 14 97
Fax 0 37 41-13 01 14
vogtland@gerl-dental.de

dental bauer - vormals Wagner- GmbH & Co. KG
09111 Chemnitz
Tel. 03 71-5 63 61 66
Fax 03 71-5 63 61 77
chemnitz@dentalbauer.de

MeDent GmbH Sachsen
09113 Chemnitz
Tel. 03 71-35 03 87
Fax 03 71-35 03 88
info@medent-sachsen.de

PLZ-BEREICH 1

Dental-Depot Wolf + Hansen Dental-Medizinische Großhandlung GmbH
10119 Berlin
Tel. 0 30-44 04 03-0
Fax 0 30-44 04 03-55
vertrieb@wolf-hansen.de

dental 2000 • Full-Service-Center GmbH & Co. KG
12529 Berlin
Tel. 08 00-0 82 79 65
Fax 03 41-9 04 06 19
info.b@dental2000.net

Anton Gerl GmbH
Niederlassung Lipske
13507 Berlin
Tel. 0 30-43 09 44 60
Fax 0 30-43 09 44 6-25
berlin@gerl-dental.de

PLZ-BEREICH 2

dental 2000 • Full-Service-Center GmbH & Co. KG
22049 Hamburg
Tel. 0 40-68 94 84-0
Fax 0 40-68 94 84-74
info.hh@dental2000.net

dental bauer GmbH & Co. KG
Büro Hamburg
Tel. 01 80-40 00-3 86
Fax 01 80-40 00-3 89
hamburg@dentalbauer.de

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Kiel
24103 Kiel
Tel. 04 31-51 77 7
Fax 04 31-51 77 9
kiel@dentalbauer.de

Ratio Dentaldepot
Altenburger GmbH
24103 Kiel
Tel. 04 31-5 17 77
Fax 04 31-5 17 79
info@ratio-dental.de

Dental-Depot Wolf + Hansen Dental-Medizinische Großhandlung GmbH
26123 Oldenburg
Tel. 04 41-98 08 12-0
Fax 04 41-98 08 12-55
oldenburg@wolf-hansen.de

dental bauer GmbH & Co. KG
26135 Oldenburg
Tel. 04 41-2 04 90-0
Fax 04 41-2 04 90-99
oldenburg@dentalbauer.de

MSL Dental-Handels GmbH
29356 Bröckel bei Celle
Tel. 0 51 44-49 04-0
Fax 0 51 44-49 04-11
team@msl-dental.de

dental bauer Salzwedel GmbH
29410 Salzwedel
Tel 0 39 01-3 08 44 - 0
Fax 0 39 01-3 08 44 - 30
salzwedel@dentalbauer.de

PLZ-BEREICH 3

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Hannover
30853 Langenhagen
Tel. 0511-53 89 98 - 0
Fax: 0511-53 89 98 - 22
hannover@dentalbauer.de

van der Ven-Dental GmbH & Co. KG
32107 Bad Salzuflen
Tel. 0 52 21-7 63 66-60
Fax 0 52 21-7 63 66-69
owl@vanderven.de

FUTURA-DENT GmbH
34225 Baunatal/Rengers-hausen
Tel. 05 61-4 99 88-0
Fax 05 61-4 99 88-20
info@futura-dent.com

Anton Kern GmbH
Niederlassung Fulda
36037 Fulda
Tel. 06 61-4 40 48
Fax 06 61-4 55 47
fulda@kern-dental.de

dental bauer GmbH & Co.KG
38114 Braunschweig
Tel. 05 31-5 80 85 95
Fax 05 31-5 80 85 96
braunschweig@dentalbauer.de

dental bauer Salzwedel GmbH
Niederlassung Magdeburg
39118 Magdeburg
Tel. 03 91-62 72 62 0
Fax 03 91-62 72 63
salzwedel@dentalbauer-saw.de

PLZ-BEREICH 4

Anton Gerl GmbH
Niederlassung Essen
45136 Essen
Tel. 02 01- 89 64 00
Fax 02 01- 89 64 064
essen@gerl-dental.de

FUTURA-DENT GmbH & Co. KG
45891 Gelsenkirchen
Tel. 02 09-78 24 99
Fax 02 09-77 93 19
info@futura-dent.com

van der Ven-Dental GmbH & Co. KG
47269 Duisburg
Tel. 02 03-7 68 08-0
Fax 02 03-7 68 08-11
info@vanderven.de

dental Bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Krefeld
47805 Krefeld
Tel. 0 21 51-19 35 73-0
Fax 0 21 51-19 35 73-40
krefeld@dentalbauer.de

PLZ-BEREICH 5

van der Ven-Dental Rhein-Mosel GmbH
50825 Köln
Tel. 02 21-98 74 54-0
Fax 02 21-98 74 54-19
info@vanderven.de

dentimed Dental GmbH
50996 Köln (Sülz)
Tel. 02 21-9 92 23 50
Fax 02 21-43 32 11
info@dentimed.de

Anton Gerl GmbH
50996 Köln
Tel. 02 21-54 69 1-0
Fax 02 21-54 69 1-60
koeln@gerl-dental.de

Anton Gerl GmbH
Niederlassung Aachen
52062 Aachen
Tel. 02 41-94 30 08 55
Fax 02 41-94 30 08 28
aachen@gerl-dental.de

Anton Gerl GmbH
Niederlassung Bonn
53111 Bonn
Tel. 02 28-96 16 27 10
Fax 02 28-96 16 27 19
bonn@gerl-dental.de

FUTURA-DENT GmbH
53177 Bonn
Tel. 02 28-33 00 79
Fax 02 28-33 43 70
futurabonn@t-online.de

van der Ven-Dental Rhein-Mosel GmbH
Geschäftsstelle Trier
54296 Trier
Tel. 06 51-99 93 64-0
Fax 06 51-99 93 64-19
trier@vanderven.de

Paveas Dental GmbH & Co. KG
56068 Koblenz
Tel. 02 61-1 50 51
Fax 02 61-1 83 27
info@paveas-dental.de

Bruns + Klein Dentalfachhandel GmbH
56072 Koblenz
Tel: 02 61-92 750-0
Fax 02 61-92 750-40
info@bk-dental.de

Gerl GmbH
58093 Hagen
Tel. 0 23 31-85 06-3
Fax 0 23 31-88 01-14
hagen@gerl-dental.de

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Hamm
59067 Hamm
Tel. 0 23 81-79 97-0
Fax 0 23 81-79 97-99
hamm@dentalbauer.de

PLZ-BEREICH 6

FUTURA-DENT GmbH
60318 Frankfurt
Tel. 0 69-94 19 73-0
Fax 0 69-94 19 73-30
info@futura-dent.com

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Frankfurt
60388 Frankfurt/M.
Tel. 0 61 09-50 88-0
Fax 0 61 09-50 88-77
frankfurt@dentalbauer.de

C. Klöss Dental GmbH & Co. Betriebs KG
61118 Bad Vilbel
Tel. 0 61 01-3 07 39-0
Fax 0 61 01-3 07 39-33
info@kloess-dental.de

Anton Kern GmbH
63739 Aschaffenburg
Tel. 0 60 21-2 17 01
Fax 0 60 21-2 53 97
aschaffenburg@kern-dental.de

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Saarland
66386 St. Ingbert
Tel. 0 68 94-9 98 35-0
Fax 0 68 94-9 98 35-99
st.ingbert@dentalbauer.de

dental bauer GmbH & Co. KG
Niederlassung Mannheim
68165 Mannheim
Tel. 06 21-43 85 01-0
Fax 06 21-43 85 01-13
mannheim@dentalbauer.de

funck Dental-Medizin GmbH
69121 Heidelberg
Tel. 0 62 21-47 92-0
Fax 0 62 21-47 92-60
info@funckdental.de

PLZ-BEREICH 7

dental bauer – vormals Wagner – GmbH & Co. KG
70563 Stuttgart
Tel. 07 11-61 55 37-3
Fax 07 11-61 55 37-4 29
stuttgart@dentalbauer.de

dental bauer – vormals Technodent – GmbH
70563 Stuttgart
Tel. 07 11-33 57 90
Fax 07 11-33 52 71
stuttgart@dentalbauer.de

dental bauer GmbH & Co. KG
70563 Stuttgart
Tel. 07 11-7 67 24-5
Fax 07 11-7 67 24-60
stuttgart@dentalbauer.de

dental bauer GmbH & Co. KG
72072 Tübingen-Derendingen
Tel. 0 70 71-97 77-0
Fax 0 70 71-97 77-50
info@dentalbauer.de

dental bauer
– vormals BDS – GmbH
78467 Konstanz
Tel. 0 75 31-9 42 36-0
Fax 0 75 31-9 42 36-20
konstanz@dentalbauer.de

dental EGGERT
78628 Rottweil
Tel. 07 41-1 74 00-0
Fax 07 41-1 74 00-500
Info@dental-eggert.de

dental bauer –
vormals BDS – GmbH
79111 Freiburg
Tel. 07 61-4 52 65-0
Fax 07 61-4 52 65-65
freiburg@dentalbauer.de

PLZ-BEREICH 8

Bauer & Reif Dental GmbH
Dentalhandel und -Service
80339 München
Tel. 0 89-76 70 83-0
Fax 0 89-76 70 83-26
info@bauer-reif-dental.de

Bauer & Reif Dental GmbH
Dentalhandel und -Service
86152 Augsburg
Tel. 08 21-50 90 30
Fax 08 21-50 90 31
info@bauer-reif-dental.de

dental bauer GmbH & Co. KG
86156 Augsburg
Tel. 08 21-58 70 222
Fax 08 21-58 70 296
augsburg@dentalbauer.de

dental bauer GmbH & Co. KG
89075 Ulm
Tel. 07 31-15 92 87-0
Fax 07 31-15 92 87-29
ulm@dentalbauer.de

PLZ-BEREICH 9

dental bauer – vormals Wagner – GmbH & Co. KG
90482 Nürnberg
Tel. 09 11-5 98 33-0
Fax 09 11-5 98 33-11 1
nuernberg@dentalbauer.de

Sico Dental-Depot GmbH
91056 Erlangen
Tel. 0 91 31-99 10 66
Fax 0 91 31-99 09 17
info@sico-dental.de

dental EGGERT
Niederlassung Ansbach
91522 Ansbach
Tel. 09 81-20 36 73 02
Fax 09 81-20 36 73 03
ansbach@dental-eggert.de

dental bauer – vormals Wagner – GmbH & Co. KG
93055 Regensburg-Burgweinting
Tel. 09 41-78 53 33
Fax 09 41-7 85 33 55
regensburg@dentalbauer.de

Gerl GmbH
97076 Würzburg
Tel. 09 31-3 55 01-0
Fax 09 31-3 55 01-13
wuerzburg@gerl-dental.de

Anton Kern GmbH
97080 Würzburg
Tel. 09 31-90 88-0
Fax 09 31-90 88-89
info@kern-dental.de

Anton Kern GmbH
Niederlassung Suhl
98527 Suhl
Tel. 0 36 81-30 90 61
Fax 0 36 81-30 90 64
suhl@kern-dental.de

Gerl GmbH
Niederlassung Thüringen
98547 Viernau
Tel. 03 68 47-4 05 16
Fax 03 68 47-4 10 41
thueringen@gerl-dental.de

FUTURA-DENT GmbH
99817 Eisenach
Tel. 0 36 91-72 05 36
Fax 0 36 91-72 05 38
info@futura-dent.com

ÖSTERREICH

Profimed Vertriebs-gesellschaft m.b.H.
A-6960 Wolfurt
Tel. 0043-(0) 5 57 47 77 27
Fax 0043-(0) 5 57 46 42 12
office@profimed.at

dental bauer GmbH & Co. KG
A-8054 Seiersberg
Tel. 0043-(0) 316-281616
Fax 0043-(0) 316-281616-99
Graz@dentalbauer.de