

Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.

Society for Dental Ceramics (SDC) - Association pour la Céramique Dentaire (ACD)

Secretary/Schriftführung & Medienbetreuung: Manfred Kern, Tel. (0611) 401278, Mobil 0172-6138297, Fax (0611) 405150, eMail: kern.ag-keramik@t-online.de URL: www.ag-keramik.eu **Head Office/Geschäftsstelle:** AG Keramik, Postfach 10 01 17, D-76255 Ettlingen, BRD.

Scientific Board/Wissenschaftlicher Beirat der AG Keramik: Prof. Dr. Roland Frankenberger, Marburg - Prof. Dr. Matthias Kern, Kiel – Prof. Dr. Ralf-Joachim Kohal, Freiburg - Prof. Dr. Karl-Heinz Kunzelmann, München - Prof. Dr. Peter Pospiech, A-Krems – PD Dr. Florian Beuer, München - Dr. Bernd Reiss, Ettlingen-Malsch - Prof. Dr. Winfried Walther, Karlsruhe - Dr. Klaus Wiedhahn, Buchholz. **International Partner/Kooperationspartner:** Prof. Dr. Claude Archien, Université Henri Poincaré, Nancy – Prof. Dr. Dr. Albert Mehl, Universität Zürich - Prof. Dr. Ariel J. Raigrodski, University of Washington, Seattle – Prof. Dr. Howard E. Strassler, University of Maryland, Baltimore – Prof. Dr. Masao Yamazaki, Clinical Dental Society, Tokyo.

Thema: 11. Keramiksymposium



11. Keramik-Symposium

Vollkeramik trifft Implantatprothetik

Kooperation mit DGÄZ und DGI erweiterte Themenkompetenz.

Das 11. Keramiksymposium der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) wurde in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ) und mit der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) in Dresden durchgeführt und thematisierte besonders die computergestützte Vorgehensweise in der Implantatprothetik mitvollkeramischen Werkstoffen.

Zahnimplantate sind zu einem festen Bestandteil für eine funktionelle und ästhetische Rehabilitation nach Zahnverlust geworden. Der Grund hierfür sind die guten Langzeitergebnisse mit Enossalpfeilern, die Patientenzufriedenheit durch Verbesserung der Kaufunktion [Raghoobar 2003] und ein immer breiter werdendes Behandlungsspektrum mit neuen Versorgungsmöglichkeiten, die besonders ästhetischen

Ansprüchen und der klinischen Zuverlässigkeit gerecht werden [Harder 2009, Kern 2010]. Dr. Siegfried Marquardt, Tegernsee, Implantologe und Vorstandsmitglied der DGÄZ, sowie ZTM Rainer Semsch, Münstertal, betonten, dass der Erfolg einer implantatgetragenen Versorgung von mehreren Faktoren abhängt. Dazu gehören neben dem knöchernen Fundament, der Implantatposition und Pfeilerlänge auch die Gestaltung der Implantat-Abutments und somit des prothetischen Aufbaus. Die Referenten zeigten im Rahmen des Themas „Digitalisierung in der Implantatprothetik“ neue Techniken, um einen dentogingivalen Übergang „von Rot nach Weiß“ unter ästhetischen Gesichtspunkten mittels einer exakten Planung zu erreichen.

Laut Marquardt kommt neben der Schaffung von idealen klinischen Ausgangsbedingungen der harmonischen Integration des Zahnersatzes, insbesondere bei fehlenden Einzelzähnen im Oberkiefer-Frontzahnbereich, eine hohe Bedeutung zu. Für den langfristigen klinischen Erfolg einer Implantation ist neben der Osseointegration des Enossalteils vor allem ein inniger Weichgewebkontakt zur Abdichtung der gingivalen Gewebe und der Suprastruktur erforderlich. Nur so kann eine Plaque- und Bakterienakkumulation minimiert werden. Deshalb muss periimplantäres Gewebe unterstützt und stabilisiert werden. Bei geringer Weichgewebshöhe ist laut Marquardt ein großer Implantatdurchmesser vorteilhafter für das Gingivamanagement. Während die Ausbildung der interproximalen Papille von der Höhe des krestalen Knochens bestimmt wird [Tarnow 2003], unterstützt ein individuell konturiertes Abutment das Weichgewebe. Ist die Mukosa dünner als zwei Millimeter, ist aus ästhetischen Gründen ein Keramik-Abutment zu bevorzugen. Hierbei optimiert die Individualisierung des Emergenzprofils den supragingivalen Randverlauf und verbessert die „rote Ästhetik“. Für ein optimales Behandlungsergebnis sollte die periimplantären Weichgewebe zu einem frühen Zeitpunkt mit individuellen Heilung-Abutments ausgeformt werden. Dadurch entsteht ein Durchtrittsprofil, das weitgehend dem natürlichen Zahn entspricht.

Abutments aus Zirkoniumdioxid (ZrO_2) verursachen grundsätzlich weniger mukosale Verfärbungen als Metall-Abutments. Ferner ist die Weichgewebsintegration von ZrO_2 vergleichbar mit jener von Titan [Nakamura 2010]. Eine Literaturstudie zeigte, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit von Abutments aus ZrO_2 und Titan mit ca. 99 Prozent nach 5 Jahren sich nicht signifikant unterscheiden [Sailer 2009]. Bei Titan-Abutments wurde jedoch häufiger von ästhetischen Problemen berichtet.

Bei den ZrO_2 -Abutments stehen heute folgende Ausführungen zur Wahl: 1. Konfektionierte Abutments mit einer zentralen, metallischen Halteschraube, 2. individuell im CAD/CAM-Verfahren gefertigte Abutments, 3. zweiteilige (Hybrid)Abutments, bei denen die Enossalverbindung über eine Titanhülse hergestellt wird, die mit einem ZrO_2 -Abutment (Überwurfteil) verklebt wird. Eine Übersichtsarbeit belegt, dass ZrO_2 -Abutments für Einzelzahnimplantate im Molarenbereich mit guten Prognosen genutzt werden können [Canullo 2007, Nothdurft 2009, Zembic 2009].

Konfektionierte Keramik-Abutments eignen sich besonders für klinische Situationen, in denen die Abutmentform bereits eine weitgehende, optische Pfeilergeometrie für die spätere Prothetik erreicht hat und nur noch ein geringes Beschleifen des Abutments erfordert. In den Fällen, in denen ausgeprägte Angulationen vorhanden sind und die Form des konfektionierten Aufbaus stark von der natürlichen Pfeilergeometrie abweicht, ist das individuell gefertigte, vollkeramische Abutment angezeigt. Speziell gestaltete Abutments, die bereits die Geometrie eines beschliffenen Prämolaren oder Molaren nachbilden, sind für eine anatomisch korrekte Gerüstgestaltung auch

aus mechanischen Gründen vorteilhafter. Zweiteilige ZrO₂-Abutments bieten den Nutzen, dass sie ähnlich geformt werden können wie ein beschliffener, natürlicher Pfeiler [Rinke 2012]. Im 5jährigen Beobachtungszeitraum zeigten individualisierte ZrO₂-Abutments auf Einzelzahnimplantaten im Frontzahn- und Molarengebiet, die über eine Implantat-Abutment-Verbindung mit einem Metall-Sekundärteil (Titan-Mesiostruktur) verfügten, aufgrund der hohen Stabilität eine sehr gute klinische Überlebensrate [Zembic 2010]. Aufgrund des bioinerten Charakters von ZrO₂, d.h. dem kaum detektierbaren Ausschwemmen von Ionen, kommt es nicht zu Korrosionserscheinungen beim Kontakt mit Titan und metallischen Legierungen in der Mundhöhle. Studien belegen, dass es mit ZrO₂ zu einer verbesserten Weichgewebsadaptation und zu einer geringeren, mikrobiellen Belagsbesiedlung kommt. Weniger entzündliche Reaktionen führen wiederum zu langfristig stabileren, klinischen Ergebnissen [Zitzmann 2002]. Durch die Ausformung des Weichgewebes wird die Überschussentfernung bei Zementierung erleichtert, da der marginale Rand der Restauration in den gut zugänglichen, intrasulkulären Bereich gelegt werden kann.

Zur Übertragung der klinischen Situation, zur Planung der therapeutischen Lösung und zur Vorbereitung der Suprastrukturen ist ein zahntechnisches Modell unabdingbar. Mit einem Wax-up oder Mok-up werden laut *Semsch* das periimplantäre Weichgewebe (**Abb. 1, 2**), Gingivaformer für das Durchtrittsprofil, prothetische Aufbauteile und die Zahnform gestalterisch festgelegt. Für die Herstellung individueller Abutments und Mesiostrukturen sowie der definitiven Krone oder Brücke aus ZrO₂ oder Lithiumdisilikat (LS₂) haben sich die CAD/CAM-Verfahren bewährt [Beuer 2011]. Neue lichtoptische Scannersysteme ermöglichen die digitale Intraoralabformung mit hoher Genauigkeit und unterstützen automatisierte Prozesse, die nicht nur einen Vorschlag für das spätere Abutment-Design, sondern mit Hilfe von Querschnittsbildern auch Vorlagen zur Gestaltung der idealen Morphologie und für das transgingivale Emergenzprofil liefern.

Implantat und Ästhetik: Kann digital helfen?

Der Vorteil der virtuellen Konstruktion liegt in der großen Varianzbreite des Designs. Es können zusätzliche Halteelemente in die Konstruktion der Suprastruktur integriert werden. Für den Design-Prozess werden zunächst zwei Scans durchgeführt – zuerst das Modell mit den Implantatanalogen und eingeschraubten Scanpfosten, um die Implantatposition zu erfassen. Dann folgt das Scannen der Wachsaufstellung. Dadurch wird das verfügbare Platzangebot für die Suprakonstruktion und die Ausrichtung der Kauebene festgelegt. Diese Information ist die Basis für die Konstruktion der Suprastruktur und die CAD/CAM-Fertigung. Die marginale Passung von computer-gestützt produzierten Suprastrukturen wurde in in-vitro Studien untersucht. Es wurde eine mittlere Spaltbreite von 40 bis 50 µm festgestellt [Takahashi 2003], in einer anderen Studie 25 µm [Torsello 2008]. Somit ist das Ergebnis besser als die Passgenauigkeit von gegossenen Edelmetallgerüsten (78 µm) [Torsello 2008]. Implantat-Suprastrukturen aus NEM zeigten mittlere Spalten von 200 bis 230 µm [de Torres 2007].

Die Verbindung zwischen Enossalpfeiler aus Titan und vollkeramischen Abutments ist laut *Semsch* immer noch Gegenstand der Diskussion. Einteilige ZrO₂-Abutments ohne Zwischenstruktur bieten den Vorteil, dass keine Klebereste im Sulkus das Weichgewebe reizen können. Problematisch ist der Schraubensitz, denn durch das Verschrauben von ZrO₂ auf Metall entsteht geometrieabhängig eine Zugspannung in

der Keramik, die zum klinischen Versagen führen kann [Magne 2010]. Weitere Risiken bieten lange Kronen, geringe Pfeilerdurchmesser, geringe Wandstärken der Aufbauteile und scharfkantige Übergänge zwischen Elementen zur Rotationssicherung. Bei der Verwendung einer Titan-Mesiostruktur, die in das Titan-Enossalteil eingreift und von einem individuellen ZrO_2 -Aufbau ummantelt wird (**Abb. 3**), wird das Risiko der Zugspannung umgangen. Die Haltbarkeit der Klebung am Interface von Titanimplantat und Mesiostruktur erhielt eine gute Prognose [Ebert 2007]. Zur Konditionierung der Titan- und ZrO_2 -Klebeflächen empfiehlt sich eine Strahlung mit 50 μm -Korn Al_2O_3 , 1 bar Strahldruck aus 20 Millimeter Entfernung, gefolgt von einem Silanauftrag (Zirconia Primer) und der definitiven Verklebung mit Monomorphosphat.

ZrO_2 -Abutments maskieren aufgrund ihrer Opazität den metallfarbigen Enossalpfeiler (**Abb. 4, 5**), transmittieren einfallendes Licht und unterstützen die Farbwirkung der finalen Implantatkrone. Das Interface zwischen Enossalpfeiler und ZrO_2 -Aufbau ist bei den meisten Herstellern mit einem Rotationsschutz ausgestattet, der ein Verdrehen des Aufbaus und somit ein falsches Verkleben auf der Titanbasis verhindert. Als Verbindung zur Krone ist laut *Semsch* die konische Abutmentform für den Einzelzahn-Lückenschluss zu bevorzugen. Im Test provozierte Mikrobewegungen zeigten keinen Verzug zulasten der Randedichtigkeit [Zipprich 2007]. Allerdings darf der konifizierte Hals nicht zu schmal gewählt werden, weil dies die Stabilität einschränkt und eine Schraubenlockerung begünstigt [Nothdurft 2010]. Um eine weitgehende, bakterielle Abdichtung zu erzielen, muss das Gewinde ein hohes Drehmoment (Torque) aufnehmen können.

Implantatprothetik klinisch bewährt?

Haben Oxidkeramiken eine gute klinische Performance als Gerüstwerkstoff für Kronen und Brücken literaturbelegt nachgewiesen, gibt es laut *Prof. Axel Zöllner*, Universität Witten-Herdecke, noch Indikationen, die eine sorgfältige Nutzenabwägung hinsichtlich der einzusetzenden Therapiekonzepte und Werkstoffe benötigen. Im Frontzahn- und Prämolarenbereich sind aus ästhetischen Gründen vollkeramische Implantat-Abutments zur Maskierung von Titanstrukturen angezeigt und vertretbar (**Abb. 6**). Für den Vollkeramikeinsatz auf Implantaten im Molarenbereich liegen jedoch noch sehr wenige klinische Studien vor, die zumindest einen 5jährigen Beobachtungszeitraum dokumentieren [Hobkirk 2009]. Zeigen Vollkeramik-Kronen auf vitalen Molaren eine gute Überlebensrate, vergleichbar mit VMK-Kronen [Pjetursson 2007], unterliegen implantatgetragene Einzelkronen auf ZrO_2 -Gerüst einem höheren Misserfolgsrisiko [Schwarz 2011] und erfordern eine sorgfältige Überprüfung der funktionellen Situation. Mehrgliedrige Brücken mit ZrO_2 -Gerüsten auf vitalen Pfeilern haben sich bewährt [Al-Amloh 2010]; auf implantatgetragenen Pfeilern besteht jedoch das Risiko von Verblendfrakturen (Chipping), die bereits kurz nach Eingliederung auftreten können [Larsson 2006]. In einer kontrollierten in-vivo Studie verglich *Zöllner* Brücken mit ZrO_2 -Gerüst auf natürlichen Zähnen und auf Implantaten. Bei den implantatgetragenen Suprakonstruktionen traten in einem erheblichen Umfang Verblendfrakturen auf. Anbetrachts dessen, dass dafür vermutlich die fehlende Eigenbeweglichkeit der osseointegrierten Implantate verantwortlich ist und zu einer stärkeren kaufunktionellen Belastung der Suprakonstruktion im Vergleich zu natürlichen Zähnen führt, empfahl *Zöllner*, sorgfältig das Okklusionskonzept implantatgetragener Kronenkaufflächen in der Planung zu definieren. Um das Abplatzen der Verblendkeramik unter Kaudruckbelastung zu verhindern, sollten keine Okklusionskontakte auf der Randleiste positioniert werden. Kontakte sollten in die Mitte der Kauflä-

che oder auf den zentrischen Höcker gelegt werden [Scherrer 2010]. Die Überprüfung der Indikation sollte keinesfalls ein „reflektorisches zurück zu Metallkauf Flächen“ auslösen, sondern den klinischen und werkstofflichen Alternativen Priorität einräumen.

Gerüste mit einer uniformen Wandstärke führen zu stark überhöhten Verblendschichtstärken und damit zu einem höheren Frakturrisiko in der Verblendung. Um dieses auf ZrO₂-Gerüsten generell zu vermeiden, sollten die Kronenkappen anatomic – d.h. der anatomischen Aussenform folgend – gestaltet werden, um Spannungen am Interface von Gerüst zur Verblendung zu vermeiden. Dies wird dadurch erreicht, dass die Krone im CAD/CAM-Verfahren gleichmäßig um Schmelzschichtdicke reduziert wird, um Raum für die manuelle Verblendung zu schaffen. Dadurch werden auch die Höcker ausgeformt zur Unterstützung der Kontaktpunkte. Das techniksensitive ZrO₂ sollte nach der festigkeitssteigernden Sinterung nicht mit grobkörnigen Diamantschleifern nachbearbeitet werden, um eine monokline Phasenverschiebung durch Überhitzung sowie strukturschwächende Mikrorisse zu vermeiden. Eine abrasive Gerüstbearbeitung kann nur unter Wasserkühlung in der Laborturbine erfolgen und sollte auf kleinflächige Areale begrenzt bleiben. Neue Optionen in der Verblendtechnik bietet Lithiumdisilikat (LS₂) im Überpressverfahren, das über eine höhere Biegebruchfestigkeit verfügt als die konventionelle Feldspat-Verblendkeramik [Stawarczyk 2011].

Für Kronen und Brücken aus „Voll-Zirkon“, also aus semitransparentem ZrO₂ – das vollanatomisch ausgefräst wird und keine zusätzliche Verblendung benötigt – liegen laut *Zöllner* noch keine Aussagen zur klinischen Bewährung vor. Aus dem Ansatz entwickelt, Chippings zu vermeiden, enthält dieser Werkstoff keine Aluminiumoxid-Dotierung (Al₂O₃), um die Opazität zu verringern. Dadurch wird die Biegefestigkeit von ZrO₂, die üblich bei ca. 1200 MegaPascal (MPa) liegt, reduziert. Über die klinische Relevanz dieser Eigenschaftsveränderung im langfristigen Verhalten liegen noch keine Erkenntnisse vor.

Als Fazit resümierte der Referent, dass Verblendkronen auf ZrO₂-Gerüsten auf natürlichen Kronenstümpfen zuverlässige Einzelzahnversorgungen sind. Bei implantatgetragenen Kronen erhöht das individuell gestaltete Keramikabutment die klinische Performance und verbessert den ästhetisch wichtigen, dentogingivalen Übergang „von Rot nach Weiß“. Vollkeramische Brücken auf ZrO₂-Gerüsten mit Verblendung, die im Molarenbereich von natürlichen Zähnen oder von Implantatpfeilern getragen werden, benötigen laut *Zöllner* eine sorgfältige Indikationsstellung und erfordern in angezeigten Fällen ein valides Okklusionskonzept zur Sicherstellung funktioneller Eigenschaften.

CAD/CAM steigert Qualität und Produktivität

Die Digitalisierung von Praxisvorgängen und die Computerunterstützung von Behandlungsabläufen ist in der Zahnarztpraxis angekommen. Diese Entwicklung hat in jüngerer Zeit besonders die Datenerfassung von Gebissituationen und die digital gesteuerte Fertigung von vollkeramischen Restaurationen voran getrieben. *PD Dr. Petra Güß*, Oberärztin in der prothetischen Abteilung der Universitätszahnklinik Freiburg, machte die Situation unter dem Thema „Digitaler Workflow und Vollkeramik“ transparent. Die Referentin belegte mit publizierten Daten, dass die digitale Intraoralabformung bereits die Genauigkeit von Elastomerabformungen erreicht und teilweise

schon übertrifft. Der entscheidende Vorteil der digitalen Intraoral-Abformung liegt darin, dass unmittelbar nach dem Scannen eine dreidimensionale Ansicht der Präparation verfügbar ist, mit der unter multiplen Perspektiven und Detailansichten präparative Unzulänglichkeiten detektiert und sofort behoben werden können. Neben dieser Standardisierung liegt der weitere Nutzen in der direkten Übertragung der klinischen Situation als Datensatz auf die weiteren, zahntechnischen Arbeitsschritte (*siehe Bericht in DZZ No 11/2011, p 858*).

Die Automatisierung von Arbeitsabläufen bei der Herstellung von Zahnersatz ist inzwischen in den zahntechnischen Labors zum Standard geworden. Die Nutzung von digital erzeugten Datensätzen, das computergestützte Konstruieren von Restaurationen auf dem Bildschirm sowie die NC-gesteuerte Verarbeitung von Silikat- und Oxidkeramiken hat die Produktivität erheblich gesteigert und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse möglich gemacht. Dadurch werden industrielle Qualitätsstandards erreicht. Nach den Darstellungen von *PD Dr. Florian Beuer* und *ZT Josef Schweiger*, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität München, die zum Thema „Die Zukunft ist digital“ referierten, werden sich CAD/CAM-Systeme noch mehr vernetzen und die Behandlung in der Praxis in die digitale Prozesskette einbeziehen. Der Fokus liegt zur Zeit auf der Weiterentwicklung des digitalen Arbeitsablaufs durch die Einführung intraoraler Erfassungssysteme für prothetische Rekonstruktionen.

Der grundsätzliche Unterschied zur bisherigen CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz besteht in der Schlüsselstellung „Datenerfassung“. Wurden bislang meist Modelle im zahntechnischen Labor mittels des Extraoral-Scanners in digitale Daten umgewandelt, so bekommt der Zahnarzt durch die intraorale Erfassung nun die „Datenhoheit“. Dadurch entscheidet er, wohin die Daten gesandt werden und damit auch, wo gefertigt wird. Auch in der Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker ergeben sich neue Möglichkeiten. Mit dem Auftrag können ergänzende Fazialfotos sowie Angaben zu Zahnfarbe, Individualisierung, Werkstoff, Okklusionskonzept etc. mitgesendet werden. Der Zahntechniker öffnet den Datensatz mit der Software und kann bei Bedarf sofort und ohne Zeitverlust parallel mit dem Behandler auf die Zahnsituation schauen, um Einzelheiten zu Design, Wandstärken, Ästhetik, Kontaktpunkten und Funktion zu besprechen.

Ein weiterer Meilenstein ist die computergestützte Fertigung von Arbeitsmodellen für den Zahntechniker. Der virtuelle Datensatz steuert das Ausfräsen oder die stereolithografische Fertigung eines Kunststoffmodells, das das Restorationsgerüst aufnimmt und das aufbrennkeramische Verblenden und das Artikulieren ermöglicht. Dem Team *Beuer* und *Schweiger* ist es gelungen, durch das Aufspalten von Datensätzen in Gerüst- und Verblendformen anatomisch exakt passende Verblendschalen für Kronen und Brücken auszuschleifen und die Teile im Sinterverbundbrand zusammen zu fügen (**Abb. 7-9**). Diese Technik ist geeignet, die Belastungsfähigkeit der Verblendung zu steigern und die Herstellung wirtschaftlicher zu gestalten.

Adhäsivbrücke für den Lückenschluss

Für die rehabilitierende Prothetik wurde unter Einsatz der Adhäsivtechnik in den vergangenen Jahren ein neues Behandlungsverfahren entwickelt, die besonders den Lückenschluss mit minimal-invasiver Vorbereitung im Fokus hat. *Prof. Matthias Kern*, Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein in Kiel, hat in diesem Bereich umfangreiche

Erfahrungen gesammelt. *Kern* stellte seine Ergebnisse unter dem Titel „Einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken aus Zirkonoxidkeramik“ vor (*siehe ausführlichen Bericht in DZZ No10/2011, p 72-74*).

Adhäsivbrücken mit ZrO₂-Gerüst, verklebt mit einem Flügel am Nachbarzahn, gelten inzwischen als erprobte Therapielösung für den Lückenschluss im Frontzahnbereich. Mit dieser Technik wurde bewiesen, dass durch die 1-flügelige Versorgungsart die Eigenbeweglichkeit der Zähne erhalten bleibt. Dadurch können in angezeigten Fällen das Beschleifen kariesfreier Lateralzähne für eine konventionelle Brücke oder ein Implantat, z.B. bei insuffizienter Knochensituation oder im juvenilen Gebiss, substituiert werden [Kern 2011].

Aktueller Stand der Keramikfeldstudie

„Sie sagen uns, wie Sie was tun - und wir geben Ihnen Ihre klinische Standortbestimmung.“ Mit diesen Worten stellte *Dr. Bernd Reiss*, Malsch, das Qualitätssicherungsprojekt (Ceramic Success Analysis) der AG Keramik vor.

Die klinischen Erfahrungen mit vollkeramischen Restaurationen umfassen mittlerweile - zusammen mit Pilotstudien - mehr als 20 Jahre. Vor allem über CAD/CAM-gefertigte Restaurationen liegen umfangreiche Daten vor. Das von der AG Keramik betriebene Programm ermöglicht dem einzelnen Zahnarzt seine individuelle Standortbestimmung: der klinische Verlauf seiner individuellen Daten wird ausgewertet und in Vergleich mit den Durchschnittswerten gestellt. Damit ist eine deutlich größere Praxisnähe gewährleistet als bei Fremdstudien, die häufig nicht das Procedere in der eigenen Praxis widerspiegeln. Bisher nehmen ca. 200 Zahnärzte an der Studie teil. Derzeit bilden 4516 Einsetzbefunde die Grundlage für die Analysen und mehr als 5000 Nachuntersuchungen an 2366 Zähnen fließen in die Auswertung ein.

Neuerdings können die Befunddaten unter www.csa-online.net in einem Passwortgeschützten Bereich Daten eingegeben werden. Neben der tabellarischen Darstellung der Ergebnisse erhält der Teilnehmer auch eine individuelle Kaplan-Maier-Auswertung.

Forschungspreise für den Nachwuchs

Der Forschungspreis der AG Keramik ging in diesem Jahr an zwei junge Wissenschaftler. Den 1. Preis teilen sich *Dr. Ulrike Beier*, Universitätsklinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung, Innsbruck, für die Arbeit „Clinical long-term evaluation and failure characteristics of 1335 all-ceramic restorations“ – und Zahnarzt *Markus Zaruba*, Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universität Zürich, mit der Studie "New indications for ceramic and composite inlays. Proximal minimal invasive preparations with undercuts and relocation of proximal subgingival margins." Eine Anerkennung der Jury erhielt Zahnarzt *Efstathios Karatzogiannis*, Universität Heidelberg, für die Arbeit "Bruchlast von Zahnimplantat getragener Zirkondioxid-Brücken“.

Manfred Kern – Schriftführung der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde info@ag-keramik.de www.ag-keramik.eu

Dieser Bericht wurde redaktionell gekürzt. Die ausführliche Fassung mit den Vorträgen aller Referenten kann angefordert werden. E-Mail: kern.ag-keramik@t-online.de

Literatur:

1. Al-Amleh, B., Lyons, K., Swain, M.: Clinical trials in zirconia: A systematic review. *J Oral Rehabil*, Aug, 37(8), 641-652 (2010).
2. Beuer, F., Beuer, S., Schweiger, J., Schaller, P., Edelhoff, D.: Teamwork auf höchstem Niveau. *Zahnärztl. Mitteil*, 101, 3A, 266-270 (2011).
3. Canullo, L.: Clinical outcome study of customized zirconia abutments for single-implant restorations. *Int J Prosthodont*, Sept-Oct, 20(5), 489-493 (2007).
4. de Torres, E.M., Rodgruiues, R.C., de Mattos, M.G., Ribeiro, R.F.: The effect of commercially pure titanium and alternative dental alloys on the marginal fit of one-piece cast implant frameworks. *J Dent*, Oct, 35(10), 800-805 (2007).
5. Ebert, A., Hedderich, J., Kern, M.: Retention of zirconia ceramic copings bonded to titanium abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Nov-Dec, 22(6), 921-927 (2007).
6. Harder, S., Wiltfang, J., Kern, M.: Prothetische Versorgung distaler Freiendsituationen mit dentalen Implantaten zur Vermeidung herausnehmbaren Zahnersatzes. *Quintessenz*, 60(11), 1305-1318 (2009).
7. Hobkirk, J.A., Abdel-Latif, H.H., Howlett, J., Welfare, R., Moles, D.R.: Prosthetic treatment time and satisfaction of edentulous patients treated with conventional or implant-stabilized complete mandibular dentures: A case-control study (part 2). *Int J Prosthodont*, Jan-Feb, 22(1), 13-19 (2009).
8. Kern, M., Kohal, R.J., Mehl, A., Pospiech, P., Frankenberger, R., Reiss, B., Wiedhahn, K., Kunzelmann, K.H.: Implantat-Abutments, p 67-73. Aus: *Vollkeramik auf einen Blick*. AG Keramik, 4. Aufl., ISBN 3-00-017195-9 (2010).
9. Kern, M., Sasse, M.: Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Adhes Dent*, 13 (2011).
10. Larsson, C., Vult van Steyern, P., Sunzel, B., Nilner, K.: All-ceramic two- to five-unit implant supported reconstructions. A randomized, prospective clinical trial. *Swed Dent J*, 30(2), 45-53 (2006).
11. Magne, P., Paranhos, M.P., Burnett, L.H. jr, Magne, M., Belser, U.C. : Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: Influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clin Oral Implants Res*, Feb, 22(2), 195-200 (2011).
12. Nakamura, K., Kanno, T., Milleding, P., Ortengren, U.: Zirconia as a dental implant abutment material: A systematic review. *Int J Prosthodont*, Juli-Aug, 23(4), 299-309 (2010).
13. Nothdurft, F.P., Pospiech, P.R.: Zirconium dioxide implant abutments for posterior single-tooth replacement: First result. *J Periodontol*, Dec, 80(12), 2065-2072 (2009).
14. Nothdurft, F.P., Doppler, K.E., Erdelt, K.J., Knauber, A.W., Pospiech, P.R.: Influence of artificial aging on the load-bearing capability of straight or angulated zirconia abutments in implant/tooth-supported fixed partial dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Sept-Oct, 25(5), 991-998 (2010).

15. Pjetursson, B.E., Sailer, I., Zwahlen, M., Hämmerle, C.H.: A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. *Clin Oral Implants Res*, Jun, 18, Suppl 3, 73-85 (2007).
16. Raghoobar, G.M., Meijer, H.J., van't Hof, M., Stegenga, B., Vissink, A.: A randomized prospective clinical trial on the effectiveness of three treatment modalities for patients with lower denture problems. A 10 year follow-up study on patient satisfaction. *Int J Maxillofac Surg*, Oct, 32(5), 498-503 (2003).
17. Rinke, S.: *Keramikabutments. Buch: Vollkeramik – ein Praxiskonzept*. Quintessenz, Berlin, ISBN 978-3-86867-049-3, p 145-170 (2012).
18. Sailer, I., Philipp, A., Zembic, A., Pjetursson, B.E., Hämmerle, C.H., Zwahlen, M.: A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res*, 20, Suppl 4, 4-31 (2009).
19. Sailer, I., Sailer, T., Stawarczyk, B., Jung, R.E., Hämmerle, C.H.: In vitro study of the influence of the type of connection on the fracture load of zirconia abutments with internal and external implant-abutment connections. *Int J Maxillofac Implants*, Sept-Oct, 24(5), 850-858, (2009).
20. Scherrer, S.S., Cesar, P.F., Swain, M.V.: Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: A critical literature review. *Dent Mater*, Feb, 26(2), 78-93 (2010).
21. Schwarz, S., Schröder, C., Corcodel, N., Hassel, A.J., Rammelsberg, P.: Retrospective comparison of semipermanent cementation of implant-supported single crowns and FDPs with regards of the incidence of survival and complications. *Clin Implant Dent Relat Res*, Nov, 14 (2011).
22. Stawarczyk, B., Ozcan, M., Hämmerle, C.H., Roos, M.: The fracture load and failure types of veneered anterior zirconia crowns: An analysis of normal and Weibull distribution of complete and censored data. *Dent Mater*, Dec, 22 (2011).
23. Takahashi, T., Gunne, J.: Fit of implant frameworks: An in vitro comparison between two fabrication techniques. *J Prosthodont Dent*, Mar, 89(3), 256-260 (2003).
24. Tarnow, D., Elian, N., Fletcher, P., Froums, S., Magner, A., Cho, S.C., Salama, M., Salama, H.: Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol*, Dec, 74(12), 1785-1788, (2003).
25. Torsello, F., Torresanto, V.M., Ercoli, C., Cordaro, L.: Evaluation of the marginal precision of one-piece complete arch titanium framework fabricated using five different methods for implant-supported restorations. *Clin Oral Implants Res*, Aug, 19(8), 772-779 (2008).
26. Zembic, A., Glauser, R., Khraisat, A., Hämmerle, C.H.: Immediate vs. early loading of dental implants: 3-year results of a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*, May 21(5), 481-489 (2010).
27. Zembic, A., Sailer, I., Jung, R.E., Hämmerle, C.H.: Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-

tooth implants in canine and posterior regions: 3-year result. Clin Oral Implants Res, Aug, 20(8), 802-808 (2009).

28. Zipprich, H., Weigel, P., Lange, B., Lauer, H.C.: Erfassung, Ursachen und Folgen von Mikrobewegungen am Implantat-Abutment-Interface. Implantologie, 15, 31-46 (2007).

29. Zitzmann, N., Berglundh, T., Marinello, C.P., Lindhe, J.: Expression of endothelial adhesion molecules in the alveolar ridge mucosa, gingiva and peri-implant mucosa. J Clin Periodontol, June, 29(6), 490-495 (2002).

Abbildungen:



Abb. 1: Implantat-prothetische Planungsphase: Das aufgewachste Mok-up simuliert das anvisierte Therapieziel. Quelle: Marquardt/Semsch



Abb. 2: Auf dem Modell wird die Gestaltung des periimplantären Weichgewebes sichtbar. Quelle: Marquardt/Semsch



Abb. 3: Individueller ZrO_2 -Aufbau, verklebt auf dem stabilisierenden Titan-Abutment (Hybrid-Abutment). Quelle: Marquardt/Semsch



Abb. 4: Die Titanhülse stabilisiert das ZrO_2 -Abutment und vermeidet Zugspannung bei Verschraubung. Quelle: Beuer/Schweiger



Abb. 5: ZrO_2 -Abutment in situ. Im Vergleich Goldkappchen auf natürlichen Zähnen. Die zahnähnliche Opazität und Form von ZrO_2 vereinfacht das ästhetische Konzept. Quelle: Marquardt/Semsch



Abb. 6: Das ZrO₂-Abutment maskiert die Metallstruktur und unterstützt die Lichttransmission in der Krone (LS₂). Quelle: Zöllner

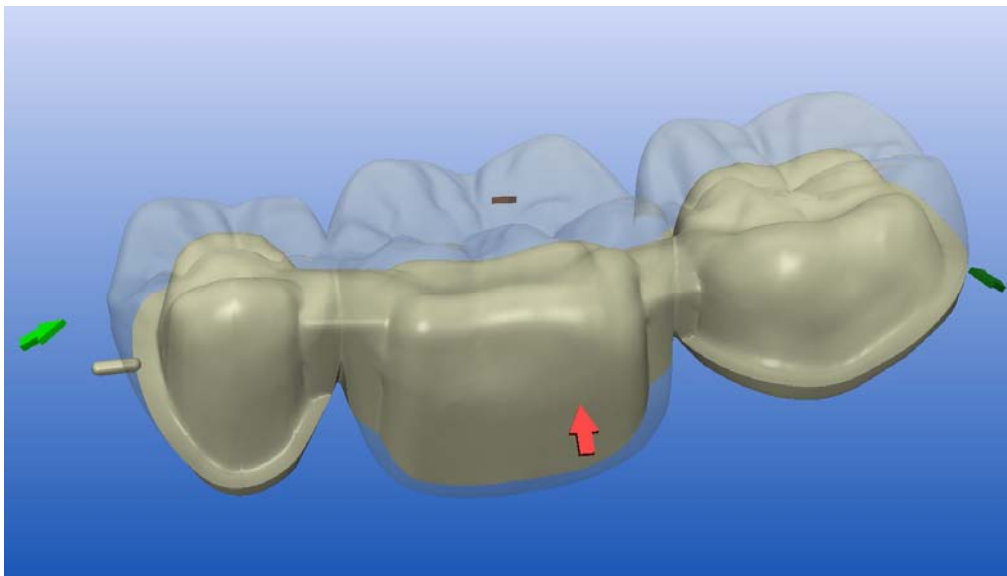


Abb. 7: Aufspaltung des Datensatzes in einen Gerüst- und Verblendteil. Quelle: Beuer/Schweiger



Abb. 8: Ausgefrästes Brückengerüst aus ZrO_2 (hinten) und Verblendschale aus LS_2 vor dem farbbestimmenden Kristallisationsbrand. Quelle: Beuer/Schweiger



Abb. 9: Endgültige Brücke mit aufgesinterter CAD/CAM-Verblendung. Quelle: Beuer/Schweiger

Redaktion:

Manfred Kern, Schriftführung AG Keramik, Tel. (0611) 401278, Fax 405150

Mobil 0172 613 8297

eMail: kern.ag-keramik@t-online.de

