

Abb. 1: Monolithische Krone aus transluzentem Zirkonoxid der Fa. Metoxit.

Monolithische Kronen aus Zirkonoxid: hart – abrasiv – unästhetisch?

► ZTM Martin Weppler

Prothetik und Zahnerhaltung sind primär keine Spaßveranstaltung und auch keine Hobbythek. Was wir dem Patienten einsetzen, muss funktionieren und ihm einen Mehrwert bieten. Funktionieren im Sinne einer zufriedenstellenden Ästhetik, im Sinne einer Adaption an das stomatognathe System und ohne Störungen, im Sinne einer Nachhaltigkeit und Langlebigkeit und funktionieren beim Preis, den zu bezahlen der Patient bereit und in der Lage ist. Die Zahnärztin bzw. der Zahnarzt fragen sich – noch mehr als der Zahntechniker – ob diese Kriterien bei einer neuartigen Versorgung erfüllt werden. Darüber hinaus stellt sich für sie die Frage: „...ob das, was sie verordnen, nicht nur gut für den Patienten, sondern auch gut für ihre Praxis sei oder sie sich damit lang- bzw. mittelfristig Ärger einhandeln“.

Nachdenken hilft – die prothetische Welt von heute

Man muss die prothetische Vergangenheit kennen, um die Gegenwart zu verstehen und für die Zukunft gerüstet zu sein. Wir kommen aus einer prothetischen Welt der sehr überschaubaren Materialkombinationen (monolithische Versorgungen aus hochgoldhaltigen Legierungen bzw. NEM/Vollgusskronen oder hochgoldhaltige Legierungen bzw. NEM/mit klassischer Feldspat Keramik verblendet), die viele Jahre fast ausschließlich parodontal getragen wurden und haben mit bekannten Größen bzgl. der Risiken und des Funktionierens bestimmter Indikationen gelebt. Was wir hergestellt haben, war in seiner Funktionalität relativ gut taxierbar (Abb. 2). Drei Dinge haben in erster Linie diese Welt merklich ins Schwanken gebracht: Die CAD/CAM-Technik, die

Implantologie und der Typus des Patienten selbst. Die Welt des CAD/CAM ermöglicht es uns, mit teilweise völlig neuen Materialien zu arbeiten, die wir bislang manuell nicht verarbeiten konnten. Die Implantologie veränderte die biomechanischen Verhältnisse in der Mundhöhle: Aus parodontal getragen wurde enossal und die Menschen reagieren auf „Umweltprobleme“ zunehmend auch über ihr stomatognathes System (Abb. 3). Neue Materialien sind nicht einfach nur andere Materialien, die vorhandene ersetzen sollen, sondern sie zwingen oftmals zum Umdenken in Richtung neuer Konzepte und Indikationen. Neue Materialien, wie z.B. hochfestes monolithisches Zirkonoxid, über den Kamm der altgewohnten, bewährten, prothetischen Erfahrungswerte zu scheren, kann ins Auge der Physiologie gehen (Abb. 4). Neue Materialien und neue Techniken erfordern neue Denkweisen.



Abb. 2: Damals – überschaubare, prothetische Materialien.



Abb. 3: CAD/CAM, Implantologie und neue Materialien – Paradigmenwechsel vereint in einer Arbeit.



Abb. 4: Auch hochfestes Zirkonoxid kann brechen – Brückenbruch bei Bruxer nach 20 Monaten Tragezeit.



Abb. 6: Willy-Tec Kausimulator.

Am Anfang war die Abrasion ...

Prof. Dr. Geis-Gerstorfer vom Fachbereich Medizinische Werkstoffkunde und Technologie am Uniklinikum Tübingen hat in Zusammenarbeit mit Fa. Teamziereis GmbH/Engelsbrand eine wissenschaftliche Untersuchung zum Thema: „Zwei Medien Verschleiß Test“ Zirkonoxid im Willy-Tec Kausimulator (Abb. 5) durchgeführt. In einer Expertise vom 13.12.2011 haben wir unter der Fragestellung: „Wie gut ist die monolithische Zirkonoxidkrone?“ die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst und unter verschiedenen Aspekten ausgewertet und diskutiert.

Besonderheiten dieses Tests: Der Test erfolgte im Kausimulator unter Lastwechseln (Abb. 6), unter Simulation des feuchten Mundmilieus und wechselnder Temperaturbedingungen sowie mit Steatit als Antagonistenmaterial (Abb. 7).

Was ist Steatit? Steatit ist ein anorganischer Werkstoff auf der Basis natürlicher Rohstoffe, der überwiegend Magnesiumsilikat enthält und als Schmelzanalogue für Abrasionstests verwendet wird. Er ist mechanisch sehr fest und durch die besonderen Fertigungseigenschaften maßgenau und formstabil.



Abb. 5: Abrasion gehört zum Leben – Patientin, 50 Jahre, geringe Abrasion.



Abb. 7: Raue Steatit-Kugel als Schmelzanalogue.

» Kollegentipp

Vorteile dieses Testverfahrens gegenüber anderen Verfahren: Die in der Literatur beschriebenen Abrasionsuntersuchungen sind aufgrund unterschiedlicher Versuchsparameter und Verschleißverfahren nur bedingt miteinander vergleichbar. Verschleißuntersuchungen mit natürlichen Zähnen als Antagonisten sind kritisch zu bewerten, da Schwankungen im Verschleißverhalten aufgrund unterschiedlicher Physiologie und Anatomie der unterschiedlichen Patienten und ein Übergang von einer Abrasion im Schmelzbereich in den Dentinbereich zu beobachten sind. Steatit-Antagonisten erweisen sich bei Kontaktverschleißuntersuchungen im Vergleich zu Antagonisten aus Metall, natürlichen Zähnen oder Prothesenzähnen hinsichtlich der Differenzierung des Verschleißverhaltens als ideal [14].

Verwendetes Zirkonoxid (Abb. 8): Yttrium-stabilisiertes, transluzentes ZrO_2 , Sinterdichte $g/cm^3 > 6,0$, Korngröße $< 0,4 \mu m$, Vergrößerungsfaktor 1,222 (Metoxit, Thayngen [CH], Vertrieb Teamziereis, Engelsbrand).

Realistische Oberflächenbearbeitung – Besonderheiten bei der Vorbereitung der Probekörper: Üblicherweise werden Prüfplättchen für den Zwei Medien Verschleiß Test mit einer wassergekühlten, planen Diamantscheibe in den Abstufungen $9 \mu m$, $3 \mu m$, $1 \mu m$ und einer finalen Diamant Politur auf Hochglanz poliert [3]. Das entspricht jedoch nicht der Realität. Kein Zahnarzt oder Zahntechniker ist in der Lage, derartig plane Oberflächen mit dem zur Verfügung stehenden, manuellen Instrumentarium herzustellen. Unsere Testplättchen wurden so bearbeitet, wie ein Zahnarzt oder Zahntechniker seine Kauflächenareale (Höckerabhänge, Leisten, Polz-Rucksäcke etc.) zu bearbeiten in der Lage ist. Die Politur erfolgte mit gewohntem Instrumentarium und die simulierten Einschleifmaßnahmen mit einer Turbine unter Wasserkühlung mit einem Rotring FG-Diamanten mit $25 \mu m$ Körnung (Abb. 9–11).

Testergebnisse: Manuell poliertes, hochglänzendes Zirkonoxid besitzt eine sehr glatte, verdichtete Oberfläche ($0,04 \mu m \pm 0,007 \mu m$), ist über die gesamte Fläche jedoch welliger als maschinell poliertes (Abb. 12). Hoch-

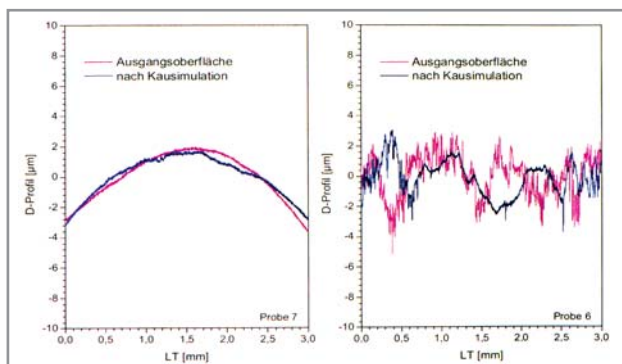


Abb. 12: Exemplarische Darstellung der Oberflächenprofile der Testplättchen in μm .



Abb. 8: Transluzentes Zirkonoxid der Fa. Metoxit – Qualität Swiss-made.

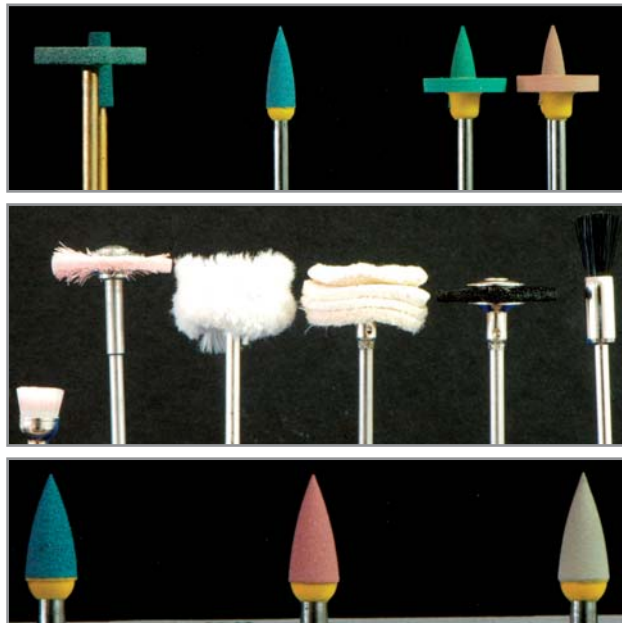


Abb. 9–11: Die verwendeten Polierer zur Bearbeitung der Testplättchen.



Abb. 13: Zirkonoxid lässt sich unter Laborbedingungen manuell hervorragend polieren.

Autor	Abrasionswert	Lokalisation	simulierte Zeit
Krejci et al.	55 μm 88 μm	Schmelzfossa Antagonist/Höcker	5 Jahre 5 Jahre
Graf et al.	61 μm (Median) BIOclus Inlay 51 μm Schmelz 57 μm Dentin 164 μm		
Pintado et al.	10,7 μm jugendliche Patienten		pro 1 Jahr
Lambrechts et al.	28 μm 15 μm	Molar Prämolar	pro 1 Jahr pro 1 Jahr
Willems et al.	122 μm	Molar	3 Jahre
Ishizaki dto.	20–94 μm 125 μm (Median) jugendliche Patienten		pro Jahr 3 Jahre
Christensen	20 μm	Molar	pro Jahr

Tab. 1: Untersuchungen zur Ermittlung von Abrasionswerten. Die an 8 Testplättchen gemessene, recht heterogene Abrasion in μm . Simuliert wurde die Abrasion bezogen auf einen Zeitraum von 5 Jahren. Im Durchschnitt wurde eine jährliche Abrasion von \varnothing 24,50 μm bei den polierten Plättchen und 27,14 μm bei den eingeschliffenen Proben ermittelt. Dies entspricht den aus der Literatur bekannten, physiologischen Werten.

glanzpoliertes Zirkonoxid abradert den Antagonisten (Steatit als Schmelz analog) in vertretbar physiologischem Ausmaß (\varnothing 25 $\mu\text{m}/\text{Jahr}$) (Tab. 1 [2]). Die Oberfläche des Zirkonoxids selbst (poliert und beschliffen) wird nicht bzw. nicht messbar abradert (Abb. 13). Die Härte des Zirkonoxids korreliert nicht mit dem Abrasionsverhalten. Eingeschliffene Areale abradieren den Antagonisten merklich stärker, jedoch nicht in dem erwarteten Maße (Abb. 14). Der Antagonist ist sogar in der Lage, eingeschliffene Areale wieder einzuebnen. Dabei verschleißt das Zirkonoxid selbst nicht (Abb. 15 u. 16). Das Abrasionsverhalten am Schmelzantagonisten ist deutlich positiver zu bewerten, als das von monolithischen NEM Kronen, EM Kronen bzw. klassischer Verblendkeramik [4].

Zusammenfassung: Auswertung der Untersuchungen und Analysen

Abrasion: Im Zwei-Medien-Verschleiß-Test im Willy-Tec Kausimulator wurden Abrasionswerte ermittelt, die als physiologisch zu bezeichnen sind und sich mit Werten anderer Untersuchungen decken. Dabei wurde mit Hilfe einer Steatit-Kugel als Schmelz analog die simulierte Schmelzabrasion getestet (Abb. 17–18, Tab. 2 [6–12]). Die Aussagen des Tests beziehen sich auf die Antagonistenpaarung Zirkonoxid/Schmelz. Andere Materialien als Antagonisten wurden nicht getestet. Das Zirkonoxid selbst zeigt keinen Verschleiß. Die Antagonistenpaarung Zirkonoxid/Zirkonoxid ist deshalb aus dem Blickwinkel einer adaptiven



Abb. 14: Das Abrasionsfeld der Steatit-Kugel auf einer eingeschliffenen Probe.

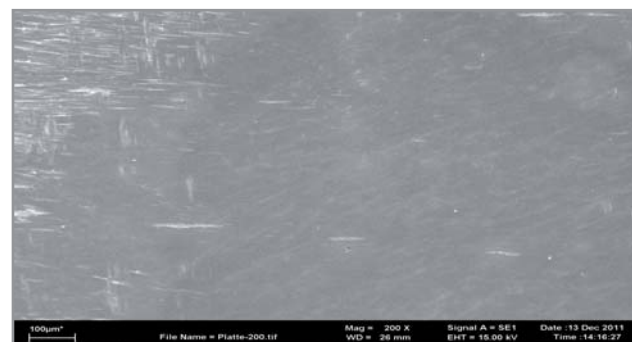


Abb. 15: Deutlich zu erkennen sind die eingeschliffenen Areale, die durch die Bewegung der Steatit-Kugel geglättet wurden. Das Zirkonoxid zeigt hierbei keinen Verschleiß.

» Kollegentipp



Abb. 16: REM-Aufnahme einer eingeebneten Stelle mit verbliebener „Scharte“, hervorgerufen durch einen Diamantkorn des verwendeten Rotring Diamanten.

Abrasion, der das natürliche Gebiss ein Leben lang unterliegt, sehr kritisch zu bewerten (Abb. 19 u. 20). Zahnärztlich eingeschiffene Areale zeigten am Schmelz des Antagonisten nicht den erwarteten ruinösen Abrasionsfortschritt. Es fand sogar eine Einebnung und Glättung derselben durch die Steatit-Kugel statt. Dennoch wird zu einer Politur eingeschiffener Areale im kaufunktionellen Bereich dringend geraten. Im kaufunktionellen Bereich muss unterhalb einer Glasur hochglanzpoliertes Zirkonoxid sein, da die Glasur mittelfristig abradiert wird. Die Härte des Materials korreliert nicht mit einer erhöhten Abrasion. Entscheidend ist die Oberflächengüte.

Attrition: Die Attrition ist kritisch zu bewerten, da das Zirkonoxid selbst keine Adaption in Form von Abrasion zulässt. Eine regelmäßige Nachkontrolle von Patienten, die mit monolithischen Zirkonoxidkronen versorgt sind, ist ratsam, solange für diese Art der Versorgung noch keine klinischen Erfahrungen vorliegen, um „Nachjustieren“ zu können (Abb. 21). Kronen aus Vollzirkonoxid werden speziell für Bruxer beworben. So ist aber die Versorgung von Bruxern oder Patienten mit starken Parafunktionen sehr kritisch zu hinterfragen, da eine Adaption durch das Material nicht erfolgt und auftretende

Kugel	poliert	beschliffen
K1	93,01	152,86
K2	89,08	187,63
K3	196,10	98,24
K4	108,98	97,78
K5	135,08	134,57
K6	119,19	194,70
K7	143,22	121,44
K8	95,48	98,24
mean	122,52	135,68
S.D.	35,69	39,50

Tab. 2: Berechneter Kugelabtrag in μm in Abhängigkeit von der Zirkonoxid-Bearbeitung. Auswertungen diverser Abrasionstests, wie sie in der Literatur beschrieben werden, zeigen im Durchschnitt identische Werte pro Jahr (25 μm), wie unsere Testserie.

Vertikal- und Scherkräfte auf die restlichen, im stomatognathen System befindlichen Gewebe und Strukturen abgeleitet werden (Abb. 22). Diese Aussage gilt in verstärktem Maße für implantatgetragenen Zahnersatz, insbesondere wenn auch im Antagonisten Implantate und keine natürlichen Rezeptoren vorhanden sind (Abb. 23 u. 24). Hier könnte die Zukunft eher in Hochleistungspolymeren bzw. gefrästen Nano-Kompositmaterialien für die CAD/CAM Technik liegen.

Erosion: Zirkonoxid ist in heißer Fluorwasserstoffsäure schwach löslich. Eine Erosion aufgrund von Nahrungsmitteln dürfte in der Mundhöhle keine Rolle spielen.

Biokompatibilität: Unverblendetes, eingefärbtes Zirkonoxid wird erst seit wenigen Jahren in Form von Teleskop-Primärkronen und Emergenzaufbauten eingesetzt. Speziell im Bereich des Implantatsulkus sind dem Verfasser keine Aussagen über Unverträglichkeiten oder Allergien bekannt. Die klinische Praxis zeigt seit vielen Jahren, auch im Bereich der Chirurgie, eine hervorragende Gewebeverträglichkeit von Zirkonoxid.

Ästhetik: Monolithische Kronen aus Zirkonoxid stellen in erster Linie eine sehr preisgünstige, robuste, zahnfarbene Alternative zu Vollkronen aus NEM und verblendeten NEM Kronen im Seitenzahnbereich dar (Abb. 25 u. 26). Aus diesem Blickwinkel ist die Ästhetik absolut ausreichend. Der Patient muss selbstverständlich über die deutlich aufwändigeren und ästhetischeren Alternativen informiert werden. Ergebnisse wie in der Verblend- bzw. Aufpresstechnik sind nicht (noch nicht) realisierbar. Die transluzenteren Zirkonoxide, wie z.B. das im Test verwendete Z-CAD HTL-Material von Metoxit, zeigen eine verbesserte Ästhetik gegenüber den klassischen, weniger transluzenten Materialien. Einheitliche Einfärbe- und Kolorierungsverfahren haben sich bis dato noch nicht etabliert. Im Moment befinden sich Verfahren in der Erprobungsphase, die eine reproduzierbare Farbgebung der ungesinterten Kronen realisieren sollen. Zurzeit sind Ergebnisse noch sehr stark vom Anwender abhängig. Dies ist jedoch in der klassischen Verblendtechnik auch nach Jahren noch der Fall (Abb. 27). Es gibt nur wenige Berichte und Falldarstellungen von Arbeiten in situ.

Langlebigkeit: Klassische (V)MK-Versorgungen erreichen im Extremfall Liegezeiten in situ von 30 Jahren und mehr. Demgegenüber liegen keine Langzeiterfahrungen über unverblendete Zirkonoxidkronen vor. Inwiefern das feuchte Mundmilieu und eingeschiffene und nicht optimal polierte (und dadurch die Restauration schwächende) Kronen und Brücken eine verminderte Rissfähigkeit mit stark verkürzter Lebenserwartung zur Folge haben, ist nicht bekannt. In situ bewiesen werden muss noch, ob die Mikrowellensinterung [1] tatsächlich zu einer deutlichen Verminderung der Materialalterung in situ beitragen kann (Abb. 28). Aufgrund der hohen Ausgangswerte der Biegefestigkeit und Rissfähigkeit



Abb. 17: Das Abrasionsgebiss eines 80-jährigen Patienten.

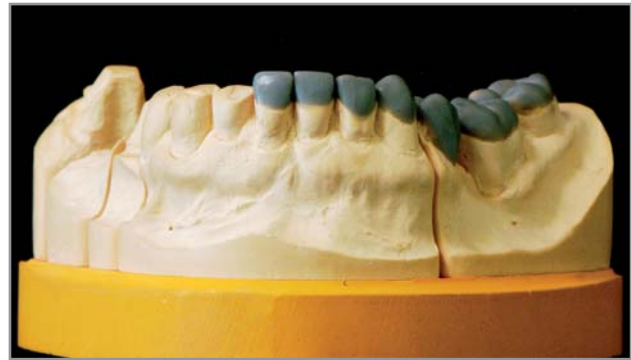


Abb. 18: Aufgrund des Wax-up lässt sich ein jährlicher Abrasionswert von ca. 61 μm bestimmen.



Abb. 19: Patient mit permanent fortschreitender, generalisierter Abrasion. Eine Versorgung mit Zirkonoxid wäre hier wahrscheinlich kontraindiziert gewesen, da keine Adaption möglich ist.



Abb. 20: Auf Wunsch des Behandlers wurde der Patient mit adhäsiv befestigten Tabletops aus gefrästem HighClass Nano Komposit im UK und Tabletops aus Presskeramik im OK versorgt.



Abb. 21: Unphysiologisch hoher Substanzverlust eines 38-jährigen Patienten (ca. 217 $\mu\text{m}/\text{Jahr}$). Vermutlich waren hier zusätzlich erosive Faktoren beteiligt. Hier ist, ohne eine sehr aufwendige Vorbehandlung, ein nicht abrasives, hartes Material kontraindiziert.



Abb. 22: Sollbruchstelle Verblendung! Kombiniert implantatparodontal getragene Arbeit aus Zirkonoxid, verblendet mit Keramik. An der gesamten Arbeit sind im Verlauf der ersten 18 Monate Tragedauer wiederholt massive Abplatzungen aufgetreten. Ist hier monolithisches Zirkonoxid die Lösung?



Abb. 23: Alles fest. Hochfestes Zirkonoxid-Implantat Ziraldent (Metoxit) ...



Abb. 24: ... versorgt mit einer monolithischen Zirkonoxid-Krone.

» Kollegentipp

und der bis dato gemachten Erfahrungen mit klassischen Versorgungungen aus Zirkonoxid dürfen ausreichend lange Liegezeiten erwartet werden.

Nachhaltigkeit: Unter Nachhaltigkeit verstehe ich u.a. die Fähigkeit einer prothetischen Versorgung, sich über die Jahre in eine sich verändernde Mund- und Lebenssituation des Patienten zu integrieren. Dies ist bei der Zirkonoxid Krone bzgl. der Adaption/Abrasion nur eingeschränkt der Fall (Adaption-physiologische Abrasion) (Abb. 29).

Funktion: Die Funktion wird im Wesentlichen durch die neue Herstellungstechnik in den CAD/CAM-Verfahren bestimmt. Arbeitsschritte vom Intraoralscan, über das Übermitteln der Daten, dem Matchen der Bissituation bis hin zum „okklusalen Konzept“ im CAD und den Ein-



Abb. 25: Mit Colibri-Flüssigkeiten (Fa. Teamziereis) voreingefärbte monolithische Krone aus transluzentem Metoxit-Material. Die Individualisierung erfolgte mit Colibri Chroma A und B (Fa. Teamziereis) und Malfarben GC.



Abb. 26: Monolithische Kronen aus Zirkonoxid (Metoxit transluzent) in regio 46 und 47.



Abb. 27: The battle of bottles – auch Verblendkeramik braucht viel Übung und Erfahrung. Impressionen aus einem Verblendkurs.



Abb. 28: Auch Emergenzaufbauten (im Bild auf Klebebasis) oder Primärteleskope werden seit geraumer Zeit „ungeschützt“ in der Mundhöhle eingesetzt. Die Erfahrungen sind bis dato positiv. Wichtig ist eine perfekte, unbeschädigte Oberfläche.

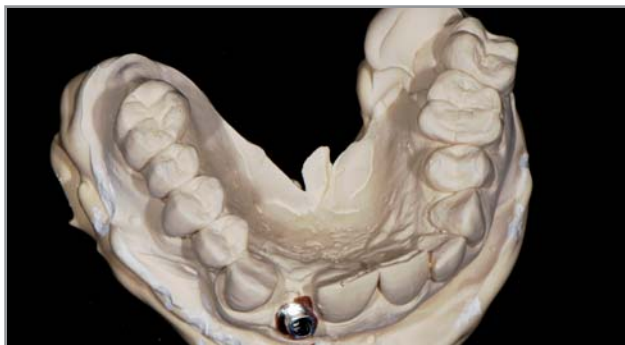


Abb. 29: Noch ein Fremdkörper! Ein Beispiel von vielen, wie sie in jedem Labor vorhanden sind. In diesem OK wurde über die Jahre bereits kräftig toleriert und ignoriert – jedoch nicht adaptiert.

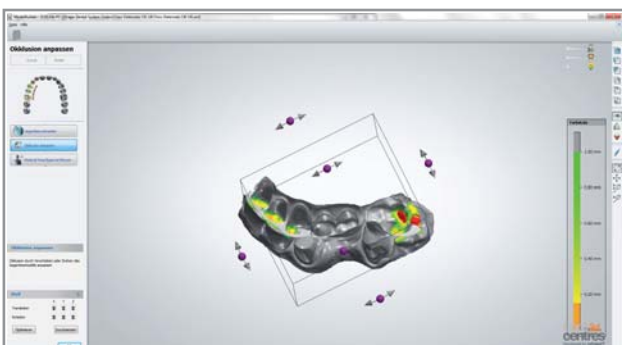
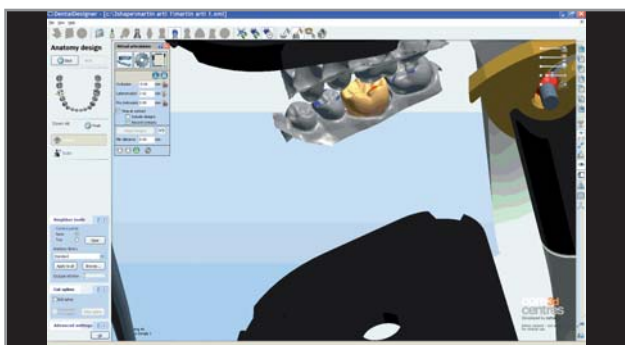


Abb. 30 u. 31: Funktion funktioniert auch im Computer nicht automatisch. Die Artikulation in der virtuellen Welt birgt, wie die in der analogen, viele Fehlermöglichkeiten.



schleifkorrekturen im Mund bergen neue Fehlerquellen gegenüber der analogen Technik (Abb. 30 u. 31). Eine fahrlässige Drag and Drop Technik, ohne funktionelle und patientenspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen, fährt wie in jeder anderen Technik die gesamte Funktion mehr oder weniger an die Wand.

Härte – Kiefergelenk, Implantatstruktur und Knochen: Probleme aufgrund von unphysiologischem Zahnersatz gibt es bereits seit vielen Jahren auch mit allen anderen Versorgungsarten. Im Besonderen betroffen sind davon z.B. die wachsende Zahl der Bruxer, „Parafunktionierer“ und Patienten mit CMD-Problematik. Viele Patienten empfinden ihren Zahnersatz als Fremdkörper, dies vor allem nachts, und leben mit der Schiene, um ihr gutes Stück nicht zu zerstören (Abb. 32). Viele Menschen haben jedoch diese Probleme auch ohne Zahnersatz und enden ebenfalls auf der Schiene. Zirkonoxid ist zwar ein Material, das eine hohe Bruchfestigkeit besitzt, sich jedoch nicht adaptiert. Parafunktionen oder vertikale und exzentrische Belastungen werden ungefiltert ins stomatognathes System geleitet. Sollbruchstellen etc. sind nicht vorhanden. Ob es aufgrund dieses sehr harten Materials Auswirkungen auf das Kiefergelenk und die kommunizierenden Gewebe und Muskelgruppen geben wird, ist ungeklärt und bleibt abzuwarten (Abb. 33).

Behandlerfreundlichkeit: Unter Behandlerfreundlichkeit verstehe ich die anfallenden Arbeiten in situ: Zementierung, Einschleifmaßnahmen, Politur im Mund, Trepation, Röntgen, Schlitzen bei Entfernung, professionelle Zahnreinigung, Plaqueaffinität etc. Hierzu finden sich noch wenig Aussagen.

Wirtschaftlichkeit: Unter den Gesichtspunkten Materialpreis, Herstellungsaufwand und Präparations- und Zementierungsaufwand ist die monolithische Zirkonoxidkrone sicher die im Moment wirtschaftlichste Krone. Hier könnte sie in Zukunft wahrscheinlich nur von der monolithischen CAD/CAM gefertigten Komposit Krone vom Sockel gestoßen werden.

Fazit

Monolithische Kronen aus Zirkonoxid – die mögliche Versorgung ohne Generalabsolution: Vollanatomische Kronen aus Zirkonoxid stellen eine mögliche, (sehr) preiswerte und haltbare (bezogen auf den ZE) Alternative zu etablierten Versorgungsarten, insbesondere zu den von der Kasse erstatteten vollanatomischen Kronen aus NEM dar. Der Einsatzbereich wird jedoch vom Patient, der Indikation und dem Behandlungsziel definiert und die Insertion von vollanatomischem Zirkonoxid ist nicht automatisch für alle zu versorgenden Fälle indiziert.

Begründung: Aufgrund der nicht vorhandenen Abrasion des Zirkonoxids selbst findet keine Adaption im Sinne eines biomechanischen Verhaltens im Zusammenspiel



Abb. 32: Hier wird kräftig gearbeitet und „parafunktioniert“. Ist diese Mundhöhle die richtige Heimat für eine implantatgetragene, superstabile, nicht abrasionsfähige, monolithische Krone aus Zirkonoxid?



Abb. 33: Die „beinahe Worst Case“ Situation – nur noch ein natürlicher Rezeptor, sonst alles ankylosiert.

mit einem abrasionsfähigen Antagonisten statt. Bedingt durch die sehr hohe Bruchfestigkeit werden auftretende Kräfte in voller Höhe in die tragenden Strukturen abgeleitet, da die bisher zwar ungewollten, jedoch möglichen Sollbruchstellen nicht vorhanden sind. Das ist bei Bruxern und/oder rein implantatgetragenem Zahnersatz (Schraubenbrüche?) negativ zu bewerten. Bzgl. der sehr hohen Aufbiss-Härte und möglicher Auswirkungen auf das Kiefergelenk gibt es keine längerfristigen Erkenntnisse. Die Ästhetik ist für den vorher informierten Patienten ausreichend. Mit den zur Verfügung stehenden Einfärbefähigkeiten sind, mit entsprechender Übung, akzeptable Ergebnisse erzielbar, insbesondere vor dem Hintergrund der attraktiven Kosten.

Literaturliste unter ??????

ZTM MARTIN WEPPLER

TEAMZIEREIS GmbH
Gewerbepark 11, 75331 Engelsbrand
E-Mail: m.weppler@teamziereis.de

- Gesellschafter und Mitglied der Geschäftsleitung TEAMZIEREIS GmbH
- Ausbildung: Zahntechnikermeister
- Berufserfahrung: 11 Jahre Zahntechniker in gewerblichen Laboren, 4 Jahre Leiter des anwendungstechnischen Labors der Degussa Dental GmbH, 5 Jahre Leiter der technischen Beratung der C. Hafner Dental GmbH
- Selbstständig seit dem Jahr 2000