



Die ADT-Jahrestagung 2015 in Nürtingen



In diesem Jahr lud die Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V. für ihre Jahrestagung vom 4. bis 6. Juni nach Nürtingen ein. Der Ort bot sich durch seine günstige Verkehrsanbindung und eine gut ausgestattete Stadthalle an. Die Tagung hatte die Themen „Digitale Prozesskette – Probleme und Lösungen“ und „Was können neue CAM-Materialien?“

Seit mehr als 15 Jahren werden digitale Techniken in der Zahntechnik eingesetzt, die Entwicklung in diesen Jahren war rasant. Inzwischen liegen Langzeitergebnisse vor und es konnten reichhaltige Erfahrungen gesammelt, aber auch Probleme aufgedeckt werden. Die Fragen, welche Techniken sich bewährt haben, wo digitale Prozesse sinnvoll in den zahn-technischen Arbeitsablauf integriert werden können, welche Materialien sich für welche Indikation eignen und wie diese bearbeitet werden können, wurden auf der Tagung beantwortet. Es wurden aber auch Fragen gestellt, die in der Zukunft beantwortet werden müssen, z. B. wie digitale und analoge Techniken in der Ausbildung vermittelt werden sollen.



Nach der herzlichen Begrüßung der Teilnehmer durch den 1. Vorsitzenden der ADT, Prof. Dr. Jürgen Setz, hielt **ZT Hjalmar Stemmann** (Hamburg) den ersten Vortrag „Zukunft braucht Herkunft – vom umgebogenen Türscharnier bis zum virtuellen Artikulator“. Da-

rin stellte er auf Basis der historischen, zahn-technischen Sammlung seines Vaters Hartmut Stemmann die Entwicklung von Artikulatoren in den letzten 200 Jahren vor. Die Idee des Artikulators geht auf Jean Baptiste Gariot aus dem Jahr 1805 zurück und reicht über den Bonwill-Artikulator, den Gysi-Simlex und Kalottenartikulatoren, den Conductor von Gerber bis zu digitalen Artikulatoren, in denen Scandaten virtuell verarbeitet werden können. Von Beginn an war es der Versuch, die knöchernen Struktur der Kiefer und die Okklusion zu erfassen, die hinter diesen Entwicklungen stand. Die digitalen Artikulatoren gehen aber darüber hinaus. In ihnen können die Unterkieferbewegungen unter Berücksichtigung des gesamten Systems einbezogen werden. Dennoch hat der klassische, analoge Artikulator noch lange nicht ausgedient.



Für die optimale digitale Prozesskette sind hochwertige Patientenfotos unverzichtbar. Daher beschäftigte sich **ZTM Wolfgang Weisser** (Essingen) in seinem Vortrag „Aktueller Stand der Dentalfotografie – reproduzierbar, einfach und sicher“ mit diesem Thema.

Die gesetzlich verankerte zahnärztliche Dokumentationspflicht hat eine große Auswahl von Kameras und Zubehör hervorgebracht. Diese müssen viele Kriterien erfüllen, wie



Abb. 1 Die EyeSpecial C-II Digitalkamera von Shofu für die dentale Fotografie (Quelle: Shofu Dental).

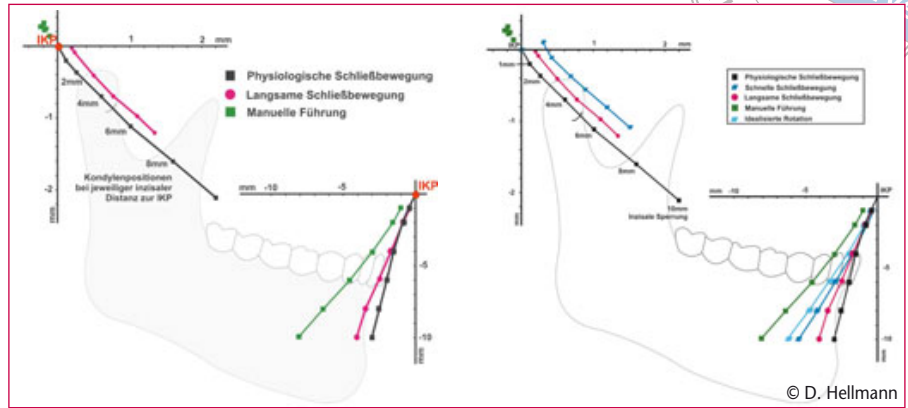


Abb. 2 Positionen der Kondylen bzw. des Inzisalpunktes verschiedener Techniken der Kieferrelationsbestimmung (grün, rosa, dunkelblau), einer physiologischen Schließbewegung (schwarz) und einer berechneten Rotation (hellblau) bei Sperrung im Frontzahnbereich von 1, 2, 4, 6, 8 und 10 cm.

einfache Bedienbarkeit und hohe Funktionalität, gute Qualität, Hygienefähigkeit, Schärfentiefe und gute Ausleuchtung. Eine große Herausforderung ist, dass die Kamerasysteme trotz Reflexionen auf feuchten Flächen hervorragende Bilder erzeugen müssen. Dieser hat sich Shofu (Ratingen) mit der Kamera Eye Spezial C-II gestellt (Abb. 1). Sie ist handlich und bietet mit einem Touchscreen eine dem Smartphone ähnliche Bedienung. Mit dieser Kamera, so Weisser, lassen sich leicht farbechte Bilder machen. Sie ist wasserdicht, hat eine Antishake-Funktion, einen hochwertigen Weißabgleich und die Bilder lassen sich über Bluetooth verschicken.

der Regel deutlich von der ursprünglich durch die Interkuspidation bestimmten Kieferposition ab. Die Folgen solcher Positionsänderungen des Unterkiefers sind neuromuskuläre Adaptationen, die nicht durch alle Patienten problemlos adaptiert werden. Dr. Hellmann stellte eine neuromuskuläre Technik mittels Schließbewegungen vor, bei der Positionen registriert werden, die auf der Kurve einer physiologischen Schließbewegung liegen (Abb. 2). Auf diese Weise findet der Patient bei der Eingliederung des neuen Zahnersatzes interferenzfrei die neue Interkuspidation und empfindet sofortigen Tragekomfort. Die notwendigen Adaptationen, die mit einer Veränderung der Kieferrelation einhergehen, werden so auf ein Mindestmaß reduziert.



Dr. Daniel Hellmann (Heidelberg/Aalen) sprach in seinem Vortrag „Kieferrelationsbestimmung – Zahnarzt sucht Biss“ über verschiedene Methoden zur Kieferrelationsbestimmung. Kann die Interkuspidation aus therapeutischen Überlegungen nicht mehr zur Orientierung dienen, wird häufig die zentrische Kondylenposition zur Registrierung herangezogen. Allerdings haben wechselnde Definitionen für die zentrische Kondylenposition in der Vergangenheit zu Verunsicherungen geführt. So wurden im Laufe der Jahre unterschiedliche Techniken zur Registrierung entwickelt, bei denen häufig der Unterkiefer mit seinen Kondylen durch den Behandler forciert in die zentrische, retrokraniale Position geführt wird. Diese weicht in



Prof. Dr. Jürgen Setz (Halle) stellte in seinem Vortrag „Doppelkronen im stark reduzierten Restgebiss“ die Ergebnisse einer Zehnjahresstudie mit Teleskopprothesen vor. Diese Versorgung von nahezu zahnlosen Kiefern (Restgebiss mit ein bis drei Zähnen, Abb. 3) ist als Befundklasse 4 die Regelversorgung der Krankenkassen. Es lagen aber bisher kaum Langzeitstudien dazu vor. 74 Patienten wurden mit verschiedenen Varianten der Teleskopprothesen versorgt, abhängig vom Restzahnbestand. Nach 10 Jahren waren noch 80 % in situ, 20 % wurden über die Zeit nach Zahnverlust durch Totalprothesen ersetzt. Der Zahnverlust konnte nicht mit den Teleskoppro-

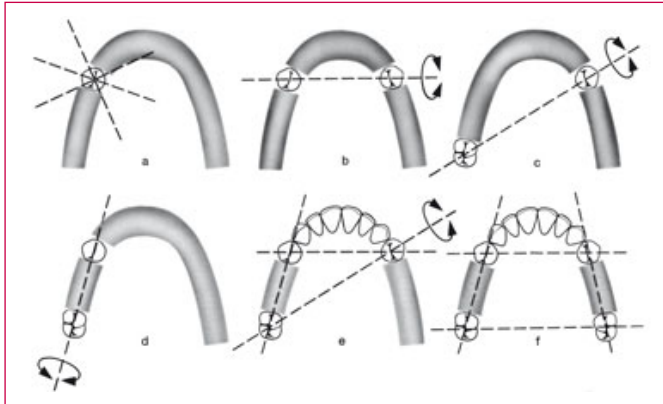


Abb. 3 Prothesenabstützformen modifiziert nach Steffel 1963.

thesen in Verbindung gebracht werden, sondern hatte andere Ursachen. 35 % der Teleskope gingen verloren, sodass die Verankerung im Mund verändert werden musste. 35 % der Prothesen sind noch in ihrer Ausgangssituation im Mund der Patienten. Insgesamt konnten gute Ergebnisse erzielt werden. Es zeigte sich, dass die Prothesen, die auf einer triangulären Situation verankert waren, den besten Halt und die beste Überlebensdauer aufwiesen. Es sollte in einem stark reduzierten Restgebiss also immer geprüft werden, ob durch Implantate als Pfeilervermehrung eine trianguläre Abstützform erreicht werden kann.



In seinem Vortrag „Implantatsuprastrukturen – analog versus digitale Fertigung“ betrachtete **ZTM Andreas Kunz** (Berlin) die zahntechnische Herstellung von Restaurationen in ihren einzelnen Schritten. Er stellte dabei heraus, welche Teilbereiche heute schon komplett digital bearbeitet werden, bspw. die Patientenbilder, aber auch, welche Bereiche analog bleiben sollten, z. B. die Patientenberatung. Auf die Frage, was besser sei, digital oder analog, gab er die Antwort, dass sich jeder Zahntechniker diese Frage selbst beantworten müsse. Es muss individuell entschieden werden, wo die digitalen Angebote den Arbeitsablauf wirklich erleichtern, schneller und effizienter machen. Genauso gibt es keine allgemeingültige Regel, was ein Zahntechniker Inhouse machen und wo er z. B. mit Fräs-



Abb. 4 Vier verschiedene Fertigungskonzepte von analog bis digital.

zentren zusammenarbeiten sollte, das ist individuell vom technischen Stand des Labors abhängig (Abb. 4). Jeder Zahntechniker ist aufgefordert, für sich herauszufinden, wie viel digital er sinnvoll einsetzen kann und wie viel analog sein muss. Digital ist nicht immer besser, beide Techniken sollten ausgewogen ineinanderfließen, wolle man sehr gute Ergebnisse erzielen. In jedem Fall sei zahntechnische Fachkenntnis gefragt, ohne Kompetenz ist der digitale Workflow schwer umsetzbar.



„Hochleistungspolymere: klassische Fallbeispiele im Laboralltag“ lautete der Titel des Vortrags von **ZTM Oliver Heinzmann** (Heppenheim). Darin beschrieb er Herausforderungen an den Zahntechniker, die spezielle Wünsche der Patienten umsetzen zu müssen, die die Materialauswahl deutlich einschränken. In den vorgestellten Fällen wurden metallfreie Prothesen hergestellt. So wurde im ersten Fall eine Totalprothese auf BioHPP gepresst und mit visio.lign verblendet. Im zweiten Patientenfall wurde die Herstellung einer Ersatzprothese vorgestellt, die exakt auf die bestehenden Teleskope passen musste. Hierbei wählte der Referent das Material BioDentaplast, für die Suprakonstruktion wurde ebenfalls gepresstes BioHPP mit visio.lign verblendet. Da die Prothese zunächst ohne Transversalband geplant war, beeinträchtigte sie durch ihre Maße erheblich die Phonetik des Patienten. Dies konnte durch



Abb. 5 Metallfreie Totalprothese aus BioDentaplast und BioHPP mit Transversalband aus Nylon.



Abb. 6 Zahntechnisch, handwerklich hergestellte Additionalen vor der Einprobe/Eingliederung.

Reduktion der Prothesenstärke und das Anbringen eines allergieunbedenklichen Transversalbandes aus Nylon behoben werden (Abb. 5). Heinzmanns Fazit war: Jeder Fall und jeder Patientenwunsch bedarf individueller Abwägungen und fordert den Zahntechniker heraus, das richtige Material für den Patienten und dessen Mundflora zu finden.

Schlussfolgerung: Die Digitalisierung bereichert die Zahnmedizin in vielerlei Hinsicht, aber die analogen Techniken werden auch weiterhin eine große Rolle spielen.



Im nächsten Vortrag kam **Dr. Andrea Klink** (Tübingen) den „Analogen Stolpersteinen im digitalen Workflow“ auf die Spur. Die Zahnmedizin wird immer digitaler. Im Bereich der Abformung sind deutliche Entwicklungen zu erkennen, deren Ergebnisse im Einzelzahn-

bereich sehr gut mit analoger Abformtechnik vergleichbar sind. Sie bieten aber auch den Vorteil, dass sie für den Patienten komfortabler sind, die Daten sind einfach zu kommunizieren und jederzeit erweiter- und weiterbearbeitbar. Auch sind einige Materialien, wie Oxidkeramiken, erst durch die CAD/CAM-Fertigung für die Zahnmedizin verwendbar geworden. Allerdings zeigen sich immer wieder die Grenzen der computergestützten Fertigung, z. B. bei der Herstellung von Non-prep Veneers und Additionalen, bei denen die sehr dünn auslaufende Ränder digital nur schwer zu konstruieren sind. Diese filigranen und ästhetischen Arbeiten müssen von Hand hergestellt werden und erfordern höchstes zahntechnisches, handwerkliches Geschick (Abb. 6). Die



Der gleichen Frage widmeten sich **Prof. Dr. Heiner Weber** und **Dr. Fabian Hüttig** (Tübingen) in ihrem zweigeteilten Vortrag „Bei soviel ‚digital‘ – ist ‚analog‘ noch ‚in‘?“. Die digitalen Prozesse sind inzwischen fester Bestandteil der zahntechnischen Arbeit geworden. In Bereichen der Bildgebungsverfahren, der Scans, des Labormanagements und der Planung werden sie eingesetzt. Sie ermöglichen differenzierte Diagnostik, weil z. B. DVT- oder CBT-Daten einbezogen werden können. Andere Bereiche bleiben aber weiterhin analog, dazu zählen unbedingt die Patientenkommunikation und die Arbeit am Patienten, da immer wieder mit unvorhergesehenen Reaktionen gerechnet werden muss.

Wie viel digital jeder einsetzen möchte, kann nur individuell entschieden werden. Dazu müssen aber auch Voraussetzungen geschaffen werden. Es müssen die technischen Systeme vorhanden sein und das technische Verständnis. Alle Beteiligten müssen sicherstellen, dass die erzeugten Daten ausgetauscht und in die jeweiligen Systeme integriert werden können. Es müssen Fragen nach dem Speicherplatz,

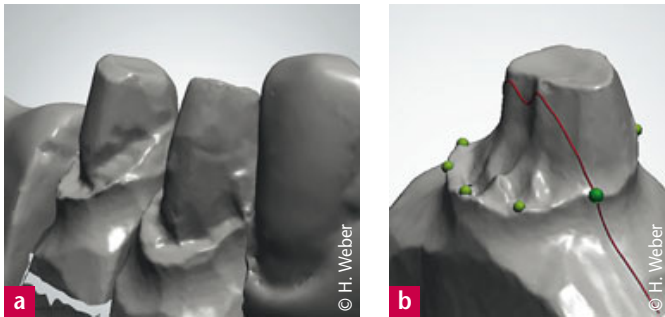


Abb. 7a und b Ungünstige Präparationsformen führen zu Problemen in der digitalen Prozesskette, da Fehlberechnungen in den Algorithmen der Software auftreten können.

Datenbanken, Bandbreite, Schnittstellen und DICOM-Formaten beantwortet werden. Aber vor allem muss es Vertrauen in die neue Technik geben. Die Zahntechniker müssen sich darauf einlassen, um sie erfolgreich in ihren jeweiligen Arbeitsprozess integrieren und die digitalen Daten in der realen Welt umsetzen zu können (Abb. 7).



Der zweite Veranstaltungstag wurde von **Dr. Henriette Lerner** und **ZTM Sebastian Schultes** (Baden-Baden und Eisenach) mit dem Thema „Sofort-

implantation und -versorgung – digitale Implantatplanung und computergesteuerte Fertigungsprozesse“ eröffnet. Sie zeigten, wie die digitale Prozesskette die Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker erleichtern kann, indem sie auf dieselben Daten zurückgreifen. Gerade in der Implantologie ermöglichen die neuen Technologien für den Patienten komfortablere Abläufe. Die digitalen Daten der Abformung lassen sich mit 3-D-Röntgenbildern und Gesichtsscans matchen, sodass die Knochenstruktur in die Planung einbezogen werden kann. So kann nicht nur die Implantatposition, sondern sofort auch die Bohrschablone und ein Langzeitprovisorium für die Sofortbelastung mit denselben Daten geplant werden (Abb. 8). Die so gewonnenen Daten werden dann für die computergesteuerte Fertigung verwendet. So wird z. B. PEEK oder breCAM.HIPC gefräst und die Bohrschablone in 3-D gedruckt. Je ausgefeil-

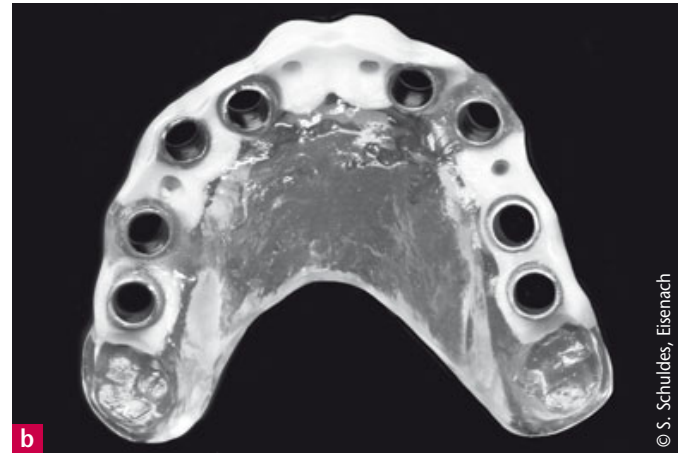
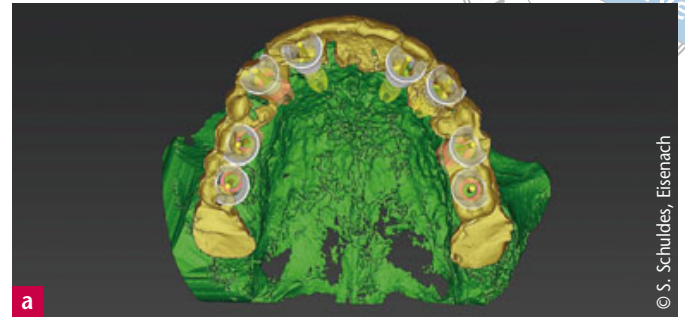


Abb. 8 a Virtuelles Inserieren der Implantate. **b** Mit denselben Daten wird die Bohrschablone erstellt.

ter die digitale Planung und die zahntechnische Umsetzung sind, desto komfortabler wird es für den Patienten, der zum zweiten Termin schon die Implantate und eine provisorische Prothese inseriert bekommt.



Den diesjährigen Festvortrag mit dem Titel „Carbon – eine Liebeserklärung“ hielt **Dr. Max von Bistram** (Augsburg). Carbon ist, bspw. in der Automobil- oder Raumfahrtindustrie, ein vielseitig verwendetes Material. Es besteht aus extrem feinen Carbonfasern, sogenannten Filamenten. Diese entstehen, wenn Polyacrylnitrilfasern geschmolzen werden, und sind hochgradig anisotrop. Im Herstellungsprozess werden die Filamente in die Länge gezogen und zu Strängen gebündelt. Diese sind extrem fest in der Länge, können aber bei Knickungen gebrochen werden. Um dies zu verhindern, werden die Fasern in eine Kunststoffmatrix gebracht, was sie verstärkt und stabilisiert.

ADT-NACHLESE

Copyright by
all rights reserved



Abb. 9 Welche digitalen Systeme und Geräte der Zahntechniker in seinem Labor integriert, muss jeder individuell entscheiden.



Abb. 10 Sekundärkonstruktion als Einstückguss mit eingeschweißten Friktionsstiften.

So wird die Bruchneigung des Carbons ausgeglichen. Aus den einzelnen Fasern werden Platten gebildet und diese werden im Kreuzverbund übereinandergestapelt, so verliert Carbon seine anisotrope Eigenschaft in die Breite und wird in alle Richtungen isotrop und damit extrem stabil. Es lässt sich gut verarbeiten und ist aufgrund seiner relativen Leichtigkeit in allen technischen Bereichen einsetzbar. Auch in der Zahntechnik?

umgesetzt wird, hängt allerdings von der Indikation und der Materialstärke ab. Die nachfolgende Individualisierung oder das Schichten der Verblendung bleibt aber weiterhin Handarbeit.



Weiter auf der Suche nach den Möglichkeiten der digitalen Prozesse fragte **ZTM Christian Hannker** (Hüde): „Möglichkeiten der digitalen Verblendung – Zukunftsmusik oder bereits anwendbar?“ Digitale Planung beginne im Kopf, dort fällt die Entscheidung,

welche Schritte des Arbeitsablaufs digital unterstützt werden können (Abb. 9). ZTM Hannker stellte für sich fest, dass die Aufstellung des Prototyps händisch schneller geht, die Weiterbearbeitung dann aber digital abläuft. Hierbei bieten die CAM-Materialien viele Vorteile. Da sie miteinander kombinierbar sind, kann die gesamte Aufstellung mit allen Komponenten in einem Modell virtuell geplant werden, z. B. ein Gerüst aus Zirkonoxid mit Verblendungen aus Lithiumdisilikat. Diese können im selben Datensatz präzise konstruiert und danach passgenau gefräst werden. Es ist möglich, Verblendungen digital zu planen und herzustellen. Ob dies



Dr. Christin Arnold und ZTM Günter Rübeling (Halle und Bremerhaven) sprachen über „Verschleiß von Doppelkronen aus CrCo, Hochgold, NEM und Zirkonioxid“. Teleskopierende

Doppelkronen werden häufig als Verankerungselemente verwendet. In der vorgestellten Studie wurden verschiedene Arten von Doppelkronenprothesen aus unterschiedlichen Materialien auf den Verschleiß der Retentionskräfte untersucht. Dazu wurden Abzugstest durchgeführt, aber auch der Alterungsprozess der Prothese mittels Kaubelastung in einem Speichelbad. Es konnte gezeigt werden, dass Doppelkronen aus Zirkonoxid mit Friktionsstift den geringsten Retentionsverlust aufwiesen. Insgesamt zeigten die Ergebnisse, dass Friktionsstifte die Haltbarkeit der Doppelkronen deutlich erhöhten. Das präzise Einbringen von Friktionsstiften wurde im Anschluss an die Studienvorstellung thematisiert. In der Firma SAE werden Primär- und Sekundärkronen im Okta-System spannungsfrei gegossen. Mittels Funkenerosion wird in beiden Kronen in einem Arbeitsschritt die Pas-

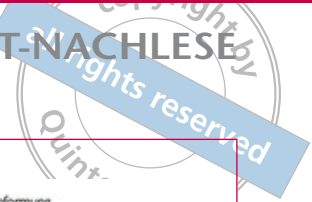


Abb. 11 Die Tagungsteilnehmer bei Lockerungsübungen für zwischendurch.

sung für den Friktionsstift eingebracht. Dieser wird in der Sekundärkonstruktion verschweißt (Abb. 10). Durch diesen Prozess werden eine gute Passung der Kronen, leichtes Eingliedern der Prothesen und guter Sitz im Mund erzielt.



François Caneri (Stuttgart) lud die Teilnehmer ein, sich auf sich selbst zu konzentrieren mit seinem Vortrag „Arbeiten Sie sich krumm oder bewegen Sie sich schon? Ergonomie am Arbeitsplatz – Ihrer Gesundheit auf den Zahn gefühlt“. Die häufigsten Beschwerden

von Zahntechnikern sind Verspannungen im Nacken- und Schulterbereich, aber auch in den Lendenwirbeln, am Ellbogen und in den Händen. Dies kommt von falschen Körperhaltungen, die lange Zeit eingenommen werden. Der Schmerz ist ein Indikator dafür, dass etwas falsch ist. Diese Warnung sollte ernst genommen werden. Der eigene Körper gehört zum Kapital des Labors, der Erhalt der Leistungsfähigkeit ist für den Erfolg und das Team essenziell. Deshalb sollte jeder mit Beschwerden seine Körperhaltung und sein Verhalten überprüfen und ggf. hin zu mehr Bewegung und Muskelaktivität ändern. Im Anschluss an diesen Vortrag wurden in jeder Pause Übungen gezeigt, die schnell und einfach in den Arbeitsalltag integriert werden können und unangestrengt mehr Bewegung, Aktivität und Dehnung mit sich bringen (Abb. 11).

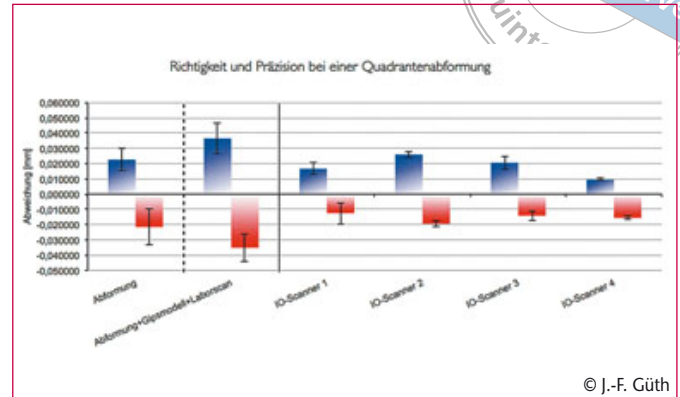


Abb. 12 Genauigkeitsvergleich der intraoralen gescannten und konventioneller In-vitro-Abformung eines Quadranten. Die Länge der Balken repräsentiert die Genauigkeit der Abformmethodik, der Fehlerbalken (Standardabweichung) die Präzision.



PD Dr. Jan-Frederick Güth (München) fragte „Update Intraoralscan – was ist möglich, was ist sinnvoll?“ Zahntechnik soll minimalinvasiv, ästhetisch, bezahlbar, biokompatibel und vorhersagbar sein. Von der digitalen Technologie werden diese aktuellen Trends unter-

stützt, gerade in Bezug auf die Vorhersagbarkeit. Computergesteuerte Prozesse sind in einigen Teilbereichen wiederholbar und präzise. Intraoralscans stecken noch in den Kinderschuhen, zeigen aber bei Einzelzahn- oder Teilbereichscans qualitativ vergleichbare Ergebnisse zu konventionellen Abformungen. Dies konnte in einer Studie mit verschiedenen Scansystemen auf Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) nachgewiesen werden (Abb. 12). Vorteil von Intraoralscans ist, dass der Zahnarzt sofort die Präparationsgeometrie bewerten und unmittelbar durch einen weiteren Scan korrigieren kann. Bevor ein solches System in Praxis und Labor installiert wird, müssen aber bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein und Aspekte bedacht werden. Die Daten, die der Zahnarzt liefert, müssen im Labor lesbar und bearbeitbar und die Systeme kompatibel sein. Jeder muss das für ihn passende System finden und die Handhabung üben. Beim jetzigen Stand der Techniken kann auch nicht völlig auf die konventionelle Abformung verzichtet werden, da Ganzkieferscans noch nicht die Genauigkeit von konventionellen Abformungen erreichen.

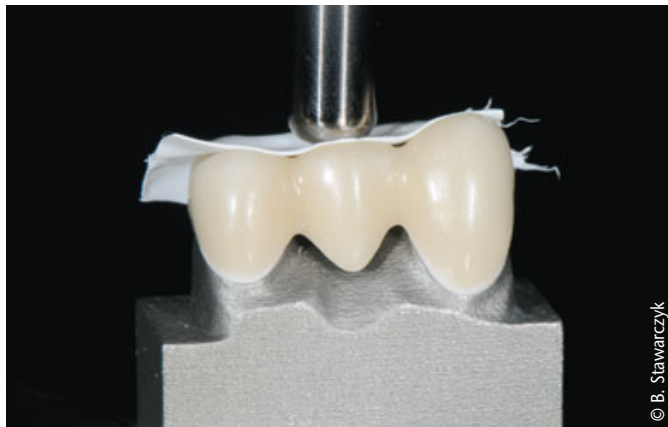


Abb. 13 Bruchlastmessung einer verblendeten PEEK-Brücke.

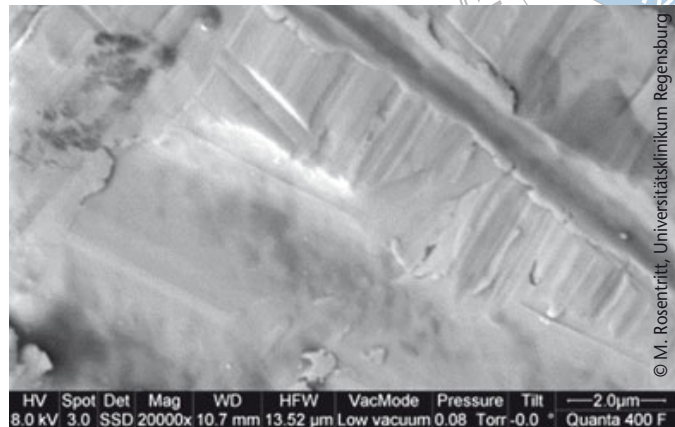


Abb. 14 Defekte durch die Bearbeitung der Zirkonoxidoberfläche.



Mit dem Fortschritt der digitalen Techniken haben sich auch die CAM-Materialien entwickelt. **Dr. Bogna Starwarczyk** (München) stellte „Neue Werkstoffe 4.0 – Chancen und Möglichkeiten“ vor. Industriell gefertigte Materialien bieten konstante Eigenschaften,

Rückverfolgbarkeit und Reproduzierbarkeit. Die verschiedenen Materialklassen bieten auch unterschiedliche Merkmale. So haben Kunststoffe bspw. dämpfende oder zahnähnliche Eigenschaften und ein elastisches Verhalten. PMMA-Kunststoffe, PMMA-basiert oder als Komposit mit Keramiken, werden für Langzeitprovisorien verwendet, die Stoffe mit hohem Keramikanteil auch schon für definitive Einzelzahnrestaurationen. PMMA verfügt über zahnähnliche dämpfende Eigenschaften, mit steigendem Keramikanteil neigt der Kunststoff zu Verfärbungen, hat aber eine höhere Abrasionsbeständigkeit und ein höheres E-Modul. PAEK mit den Untergruppen PEEK und PEKK ist ein semikristallines Polymer, es kann für dreigliedrige Brücken verwendet, gefräst oder gepresst werden (Abb. 13). Gefrästes PAEK weist eine höhere Bruchlast, Steifigkeit und Weibull-Modul als gepresstes auf, gepresst ist es biegsamer. Die Oberfläche ist chemisch fast inert, kaum adhäsiv und muss z. B. mit Korundbestrahlung vorbehandelt werden. Aber mit visio.link konnte eine noch höhere Verbundfestigkeit hergestellt werden.



Auch **PD Dr. Martin Rosentritt** (Regensburg) beschäftigte sich mit einer CAM-Materialienklasse, „Zirkonoxid richtig eingesetzt! Materialkundliche Grundlagen für die klinische Anwendung“. Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften und der zahnfarbenen Optik stellt Zirkonoxid einen interessanten Werkstoff für vollkeramischen Zahnersatz dar. Es ist sehr fest, hat eine hohe Biegefestigkeit, Risszähigkeit, Härte und ein hohes E-Modul. Dadurch stellt es besondere Anforderungen an die Bearbeitung und Befestigung. Zirkonoxid lässt sich nur mechanisch bearbeiten durch Schleifen, Bestrahlen oder Polieren. Aber jede Bearbeitung induziert auch mögliche Defekte, was zu Rissbildung oder Bruch der Versorgung führen kann (Abb. 14). Deshalb sollte Zirkonoxid mit geringem Energieeintrag bearbeitet werden. Nach der Bearbeitung sollte es gut poliert werden, um die Rauigkeit zu reduzieren, die Bearbeitungsspuren zu glätten und so möglichen Rissen vorzubeugen. Befestigt werden sollte Zirkonoxid mit Zementen mit Primer, denn nur Primer wirkt auf die Oberfläche ein. Um das Material zu schützen, kann Glasur aufgetragen werden, auch damit werden mögliche Oberflächendefekte kaschiert.



Abb. 15 ZTM Horst-Dieter Kraus, der Gewinner der Wahl zum besten Vortrag 2014.



ZTM Horst-Dieter Kraus (Stuttgart), der Gewinner der Wahl zum besten Vortrag 2014 (Abb. 15), nahm die Teilnehmer auch in diesem Jahr wieder mit in eine andere Welt mit seinem Vortrag „Weg in der Altersprothetik – unter Berücksichtigung von Patientenwunsch und Möglichkeiten“. Gerade bei älteren Patienten sieht sich der Zahntechniker häufig mit herausfordernden Kiefersituationen konfrontiert, aber die Patienten wünschen sich trotzdem ein harmonisches, natürliches Aussehen und Komfort. Deshalb plädiert ZTM Kraus für den persönlichen Kontakt und die Einbeziehung des Patienten in die Planung, so können ein Vertrauensverhältnis und die positive Mitarbeit des Patienten aufgebaut werden. Zudem müssen Altersprothesen häufig günstig sein und zum möglichen Restgebiss passen, also muss der Zahntechniker seine ganze Kunst auf-



Abb. 16 Die fertige Arbeit im Mund des Patienten.



© J. Schweiger, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik LMU München

Abb. 17 Gefräster Dentinkern aus einer Zahnstrukturdatenbank entnommen, damit können nach einer Schmelzschichtung zahnähnliche Lichteffekte erreicht werden.

wenden, um bspw. aus Konfektionszähnen eine ästhetische und altersgerechte Versorgung herzustellen (Abb. 16). Die Patienten danken diese Behandlung mit neuem Selbstwertgefühl und einem strahlenden Lächeln.



ZT Josef Schweiger (München) begann seinen Vortrag „Möglichkeiten und Potenziale der Digitalen Prothetik“ mit der Feststellung: „Die wesentlichen Dinge im Leben sind immer noch analog.“ Dennoch bieten die digitalen Techniken viele Innovationen, die mit

bewährter Technik intelligent verbunden werden müssen. Drei Bereiche der digitalen Prothetik wurden in diesem Vortrag vorgestellt: Zur Multilayertechnik kann man sowohl die Möglichkeiten der digitalen Verblendung, die vollanatomisch mit Primärteil und Verblendung digital konstruiert werden kann, als auch mehrschichtige CAD/CAM-Rohlinge mit einem Farbgradienten zählen. Im Bereich der abgewinkelten Schraubkanäle kann die digitale Technik in der Planung und Herstellung der Abutments sehr gute Voraussetzungen schaffen. Die neuen Materialien ermöglichen die Herstellung zahnähnlicher Versorgungen mit digital erfasstem und berechnetem Dentinkern (Abb. 17). Die genauen Zahnstrukturen sind mittels Intraoralscan und DVT zu erfassen. Da die Lichteffekte im Zahn vom Dentin gesteuert werden, können so Zähne hergestellt werden, die die Lichteigenschaften von echten Zähnen imitieren.

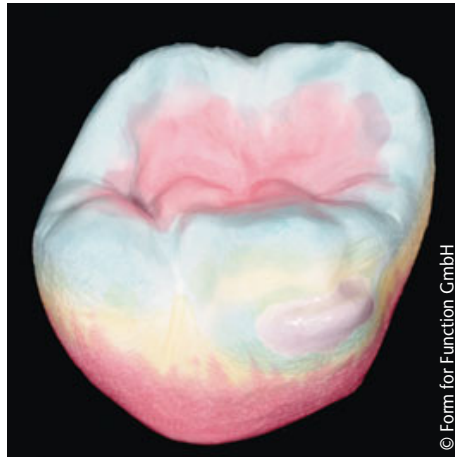


Abb. 18 Wurzelidentisches Implantat nach Versäubern und Sandstrahlen.

Abb. 19 Eingefärbte Zirkonoxidkrone vor dem Sintern.



Der dritte Tagungstag wurde von **Dr. Michael Hopp** (Berlin) mit seinem Vortrag „Wurzelidentische Hybridimplantate von der Diagnostik bis zur Prothetik“ eröffnet. Die digitalen Bildgebungsverfahren ermöglichen die technische Umsetzung von wurzelidentischen Implantaten. Die intraoralen Scandaten werden mit den 3-D-Röntgenbildern gematcht, so kann der Knochenskamm direkt in die Planung miteinbezogen werden. Mit dem 3-D-Röntgengerät kann auch die genaue Form des Wurzelkanals erfasst werden. Diese Daten sind die Basis für die Herstellung des Implantats, das der Form der Alveole nachempfunden konstruiert und mit Retentionen an der Oberfläche hergestellt wird. Das Wurzelimplantat wird aus Titan, der Abutmentteil aus Zirkonoxid erstellt (Abb. 18). Nach der Extraktion des zu ersetzenden Zahns wird das Implantat, nach Prüfung der Passung mit dem Try-in, direkt in die Alveole inseriert. Nach der Einheilzeit wird der Zahn daraufgesetzt, wobei darauf geachtet wird, dass die Verblendung überall die gleiche Stärke aufweist, um Brüche oder Chipping zu vermeiden.



In seinem Vortrag „Neue Einfärbmöglichkeiten für monolithisches Zirkonoxid“ stellte **ZTM Thomas Jobst** (Darmstadt) Grenzen der digitalen Technik vor. Durch die CAD/CAM-Technologien konnte Zirkonoxid in der Zahntechnik eingesetzt werden. Die

digitale Prozesskette ermöglicht mit diesem Material standardisierte, hochwertige, reproduzierbare Ergebnisse. Sie produziert aber keine Individualität, diese kann nur der Zahntechniker handwerklich hervorholen. Auch hier zeigt sich Zirkonoxid als gut individualisierbares Material, es lässt sich färben und verblenden. Der Zahntechniker bringt vor dem Sintern die Farbionen auf (Abb. 19). Diese werden in den Zahn eingebrannt und ergeben eine individuelle Zahnfarbe. Vor dem Glasurbrand wird noch einmal mit Farben gearbeitet. Eine weitere Möglichkeit, Zähne zu individualisieren, bietet Dentinzirkonoxid. Daraus werden der Dentinkern des Zahns gefräst und die Verblendung händisch mit Keramik geschichtet. So entstehen stabile, aber individuell angepasste, ästhetische Zähne.



Das gleiche Thema griff **ZTM Jürgen Freitag** (Bad Homburg) in seinem Vortrag „Ästhetik sicher und planbar“ auf. Ästhetik ist Geschmackssache. Um natürlich aussehende Zähne zu konstruieren, muss sich der Zahntechniker vorher intensiv mit natürlichen Zähnen, deren Farbe, Oberflächenbeschaffenheit und Form auseinandersetzen. Danach muss er sich mit den verschiedenen Materialien und deren Eigenschaften beschäftigen, um für die jeweilige Indikation das richtige Material für eine hervorragende Ästhetik wählen zu können. Danach beginnt das professionelle Backward Planning, um die Ästhetik von Anfang an mitplanen zu können. Das Fazit des Referenten lautet: Für ästhetische Ergebnisse sollten monolithi-



Abb. 20 Individualisierte Veneers und Kronen aus Zirkonoxid.



Abb. 21 Steganlagen für Ober- und Unterkiefer.

sche Arbeiten vermieden werden, gepresste Lithiumsilikat-Glaskeramiken sind für Einzelkronen im Seitenzahnbereich in Ordnung, aber die ästhetischsten Ergebnisse lassen sich nur mit einer individuell geschichteten Krone erzielen (Abb. 20).



Auch in **ZTM Rainer Gläser's** (Freiburg) Vortrag „Handwerk/Digital: Zwei Stegkonzepte bei einem Patienten“ zeigte sich, wie sehr digitale und analoge Prozesse in der Zahntechnik ineinandergreifen und manchmal bei einem Patienten verschiedene Konzepte zum Einsatz kommen müssen. Er sprach sich dafür aus, dass der Zahntechniker während der Abformung anwesend sei, um schon eventuelle Absprachen treffen zu können. Der Zahntechniker sollte bei jeder Einprobe anwesend sein, auf Ästhetik, Phonetik und Okklusion testen und die Farbnahme vornehmen. Je nach Indikation werden danach die definitiven Versorgung mit den jeweils passenden Techniken hergestellt. Der Zahntechniker entscheidet, wo er digital und wo er händisch arbeiten muss. Im vorgestellten Patientenfall wurden zwei Stegvarianten erarbeitet. Eine Stegprothese konnte vollständig digital hergestellt, die andere konnte nur in Handarbeit fertiggestellt werden (Abb. 21). Die Kommunikation mit dem Patienten sollte aber immer analog und direkt erfolgen. Er sollte ins Labor kommen, sich die Arbeit ansehen und so eine positive, vertrauensvolle Beziehung zum Zahntechniker und zu seiner Prothese aufbauen.



Den Abschluss der Tagung bildete **Enrico Steger** (Gais, Italien) mit seinem Vortrag „Die digitale Prozesskette: Fortschritte und Schrittfolge“. Ein Zahntechniker muss die verschiedensten Techniken beherrschen. Er muss die digitale Prozesskette anwenden können, um sie

wirklich für sich zu nutzen. Zirkonzahn bietet eine große Palette an digitalen Bausteinen an, mit der die Planung vollständig digital ablaufen kann. Aber um hervorragende Versorgung herzustellen zu können, muss der Techniker auch die handwerklichen Techniken beherrschen. In einer ausgewogenen Kombination aus beidem kann er Prothesen erarbeiten, auf die er stolz sein kann und die den Patienten neues Selbstbewusstsein geben. Diese umfassenden Fähigkeiten müssen erworben und die Jugend im Zahntechnikerhandwerk muss von Anfang an an die Vielfalt der Möglichkeiten herangeführt werden. Nur so kann dauerhafte Qualität geboten werden. Die dann auch teurer sein kann, denn sie ist es wert.

Die Jahrestagung der ADT in diesem Jahr endete mit einem positiven Resümee. Alle Hoffnungen auf einen guten Verlauf der Tagung an einem neuen Ort haben sich bestätigt, sodass das erste Mal nicht das letzte gewesen sein wird. In diesem Sinne lädt die ADT schon jetzt für das nächste Jahr wieder nach Nürtingen ein. Vom 26. bis zum 28. Mai 2016 werden die Themen „Analoges Handwerk – Individualität, Kreativität, Präzision“ und „Digitaltechnologie auf Zähnen und Implantaten“ diskutiert.

Friederike Zelle, Quintessenz Verlag, Berlin