

Digitalisierte Zahnmedizin: Utopie oder klinische Realität?

Die digitalisierte Zahnmedizin hält mehr und mehr Einzug in die Schweizer Zahnarztpraxen und Universitäten. Kaum ein Zahnarzt kommt daran vorbei. Im Fortbildungskurs **zmk aktuell** vom 12. September 2013 wurden die derzeit möglichen digitalisierten Arbeitsprozesse und Geräte aus den verschiedenen Kliniken und Abteilungen der Zahnmedizinischen Kliniken Bern vorgestellt, die den Arbeitsalltag erleichtern und/oder optimieren sollen. Was für einige der Zuhörer noch als praxisferne Utopie erschien, ist für andere längst Realität geworden. Nicht nur Zahnärzte der Umgebung waren herzlich eingeladen, auch die frisch diplomierten Jung-Zahnärztinnen und -Zahnärzte waren an ihrem ersten Fortbildungskurs nach dem Staatsexamen dabei. Eigens hierfür ist *Prof. Dr. Daniel Wismeijer* aus Amsterdam angereist, um die Techniken aus der wohl modernsten Klinik für Implantologie und Prothetik in Europa vorzustellen. *Prof. Dr. Adrian Lussi* begrüßte die Anwesenden und leitete durch das spannende Programm.

Implant Dentistry in the Digital World

Den Einstiegsvortrag hielt *Prof. Dr. Daniel Wismeijer*. Viel hat sich inzwischen getan bei der digitalisierten Modellherstellung. Ein Modell kann vollautomatisch aus den CAD-Daten eines Computers aufgebaut werden. Bei der Stereolithografie wird ein lichtaushärtender Kunststoff von einem Laser in dünnen Schichten ausgehärtet. Eine andere Methode bedient sich eines pulverförmigen Ausgangsstoffes, der durch «Sintern» ebenfalls mittels Laser ein festes Objekt erzeugt. Dieses 3D-Druckverfahren wird durch selektives Lasersintern bereits in anderen Fachgebieten angewendet. Vielleicht wird es irgendwann sogar möglich sein, den perfekt passenden Schuh oder die individuelle Armprothese oder sogar Organe zu printen? Die Forschung jedenfalls arbeitet daran mit Hochdruck. In der Implantologie ist man in der Lage, aus dem DVT-Datensatz und einem Intraoral-Scan digital hergestellte OP-Schablonen herzustellen. Diese werden auf die Restbe-zahnung oder der Gingiva aufgesetzt, um anschliessend «spielend leicht» das Implantat gemäss Bohrloch zu inserieren. Aber wie sieht es mit der Präzision aus? Es gibt immer noch beängstigende Abweichungen, die auf Abformfehler, Resilienz der Mukosa oder der minimal elastischen Silikonbissnahme gründen. Zusammengefasst lassen sich Fehler in der Längsachse, dem Eintrittspunkt, dem Apex und der Insertionstiefe feststellen. Vor allem aber die extremen Ausreisser bieten Grund zur Sorge. Nichtsdestotrotz ist man unverzagt daran, selbst komplette Prothesen zu printen. Es ist heute möglich, einen einfarbigen rosa Kunststoff mit weisslichen Zähnen zu kombinieren und auf diese Weise eine digital designte Sofortprothese herzustellen. Das setzt ein Umdenken auch bei den Zahntechnikern voraus. Diese tun gut daran, eine Zusatzaus-

bildung zum IT-Spezialisten hinzuzufügen. Wer ist aber verantwortlich für die Arbeit gegenüber dem Patienten? Letztendlich ist es der Zahnarzt. Deswegen muss er sich ebenfalls mit all diesen neuen Techniken auseinandersetzen.

CEREC heute

Dazu leitete *Dr. Domenico Di Rocco* direkt über in seinen Praxisalltag und zeigte anhand klinischer Fälle die neusten Behandlungsmöglichkeiten mit dem CEREC-System. Endlich, endlich wird seit diesem Studienjahr das CEREC-Gerät auch im Studentenkurs eingesetzt. Die Studierenden haben nun die Möglichkeit, direkt am Patienten CEREC-Rekonstruktionen unter Anleitung eines ausgebildeten Tutors zu erstellen und einzusetzen. Somit schliessen die Berner Studenten diesbezüglich mit Absolventen anderer Universitäten, bei welchen diese Methode schon lange in der Ausbildung integriert ist, auf. Derweil zeigte Dr. Di Rocco ästhetische Front- und Seitenzahnrekonstruktionen wie Inlays, On- und Overlays, Table Tops, Veneers und Kronen auf Zähnen und Implantaten. Das Indikationsspektrum konnte dank neuer Materialien resp. Blöcke vom Einzelzahnersatz auf kleinere 3-gliedrige Brücken bis zum 2. Prämolaren erweitert werden.

Weitere Features sind das Smile-Design, wo es durch Einbezug einer Frontal-Aufnahme des Patienten zu einer Vereinfachung der Planung und Rekonstruktion von Frontzähnen kommt. Der virtuelle Mittelwert-Artikulator, welcher bei Bedarf mit individuellen Daten angepasst werden kann, dient dazu, Vorkontakte in der Artikulation zu vermeiden. Ebenfalls neu ist die präoperative Implantat-Rekonstruktionsplanung, und mithilfe der DVT-Daten aus dem Galileos kann eine individuell angepasste Implantat-OP-Bohrschablone generiert werden. Wer noch Berührungängste mit der Herstellung der Keramikarbeiten in der eigenen Praxis hat, kann sich vorerst nur eines intraoralen Scanners bedienen. Die digitalen Scandaten werden dann für die Weiterbearbeitung ins Labor gesendet. Dr. Di Rocco hingegen ist ein begeisterter Chairside-Anwender und stellt die Restaurationen komplett selber her. Aber ob nun OP-Mikroskop oder Cerec-Gerät, was in den Präsentationen so einfach aussieht, hat eine langjährige *learning curve* hinter sich. Wer sich aber intensiv damit auseinandersetzt, wird vor allen Dingen eines merken: es macht Spass!

Digitale Röntgentechniken: Wo stehen wir heute?

PD Dr. Michael Bornstein war sichtlich überrascht, dass tatsächlich noch zwei Drittel der Zuhörer im Auditorium mit analogen Röntgenbildern arbeiten. Als Leiter der Röntgen-



Prof. Dr. Daniel Wismeijer kam eigens aus Amsterdam angereist, um über digitalisierten Modellherstellung und navigierte Implantation zu referieren.



Dr. Di Rocco, Privatpraxis, beeindruckte mit sehr ästhetischen Front- und Seitenzahnrekonstruktionen mit CEREC auf Zähnen und Implantaten.



PD Dr. Michael Bornstein war sichtlich überrascht, dass tatsächlich noch 2/3 des Auditoriums mit analogen Röntgenbildern arbeiten.



Prof. Dr. Christos Katsaros erklärte, dass er Silikonabdrücke direkt scannt und die Daten digitalisiert weiterbearbeitet.



Prof. Dr. Regina Mericske verglich diverse aktuelle digitale Abformsysteme/Intraoralscanner miteinander.



Prof. Dr. Daniel Buser ist nach wie vor skeptisch gegenüber der navigierten Implantation, öffnet sich aber, um zukünftig eine Vergleichsstudie durchzuführen.



Dr. Tim Joda aus der Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik hat sich intensiv mit der digitalen Abformung von Implantatabutments auseinandergesetzt.



PD Dr. Joannis Katsoulis empfiehlt gefräste Titanstege für die herausnehmbare Prothetik.

station der **zmk bern** ist er es schon seit Jahren gewohnt, mit digitalen Röntgenbildern zu arbeiten – und möchte auch darauf nicht mehr verzichten. Dabei kann man unterscheiden zwischen konventionellen Speicherfolien oder Sensorsystemen. Letztere wandeln Röntgenstrahlen in digitale Informationen um, die über ein Kabel oder einem wireless Verfahren ein Bild in Sekundenbruchteilen direkt auf den Monitor projizieren. Alle digitalen Bilder sind jedoch nur so gut, wie der entsprechende Bildschirm an der Arbeitsstation. Die Vorteile der digitalen Röntgentechnik liegen auf der Hand: Man braucht keine umweltschädlichen Entwickler- und Fixierflüssigkeiten, benötigt keine Dunkelkammer mehr, spart Zeit, die Archivierung ist einfacher, und die Bilder können von jeder Station aufgerufen werden und gehen nicht «verloren». Die Vernetzung ist vor allem in grösseren Praxen bzw. Kliniken unverzichtbar – und sollte gut geplant sein. Spannend könnte der Sektor in der Tele-Radiologie werden. In der Medizin ist es bereits gang und gäbe, von Experten aus aller Welt Ratschläge

und Zweitmeinungen einzuholen. Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (dgzmk) bietet seit einigen Jahren einen Online-Befundungsdienst an. Aber Vorsicht, die modernen radiologischen Verfahren und die zunehmende Vernetzung bergen auch Gefahren, die sich in einem Wort ausdrücken lassen: VOMIT = victims of modern imaging technology. So kann es in der Euphorie vorkommen, dass ein Patient, der eigentlich nur Bauchschmerzen hat, nach Herstellung und Interpretation verschiedenster Röntgenbilder durch mehrere Spezialisten schliesslich beim Neurochirurgen landet.

KFO in der digitalen Ära

Prof. Dr. Christos Katsaros, Direktor der Klinik für Kieferorthopädie, stellte die drei Bausteine (3D digitale Modelle, 3D Gesichtsfotos und DVT) der digitalen Dokumentation in der Kieferorthopädie vor. Ebenso zeigte er die Möglichkeiten der Fusionierung der unterschiedlichen bildgebenden Verfahren

zu einem virtuellen Model des Kopfes auf. Anhand von klinischen Beispielen präsentierte er kritisch die Indikationsbereiche, die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Systeme und deren Relevanz in kieferorthopädischer Diagnose und Behandlungsplanung sowie in der Entwicklung von individualisierten kieferorthopädischen Apparaturen.

Digitale Abformtechniken: Sind die heutigen Systeme praxistauglich?

Prof. Dr. Regina Mericske-Stern referierte über die Kurzeiterfahrung mit drei Intraoral-Scannern an ihrer Klinik für Zahnärztliche Prothetik (C.O.S. Espe, Trios 3Shape und iTero Straumann). Den Kliniker interessiert primär, wie genau, wie schnell, wie vielseitig einsetzbar und wie komplex die Geräte sind. Prinzipiell lässt sich alles in der Mundhöhle abscannen (Hart- und Weichgewebe); es kann aber noch nicht alles – zumindest klinisch einfach – in die Therapie umgesetzt werden. So bleibt z.B. bei der Herstellung der Totalprothesen unklar, wo der Funktionsrand liegt.

Wie Messstudien zeigen, wird eine hohe Präzision erreicht, vergleichbar oder höher als bei traditionellen Verfahren. Ein vollständig digitaler Ablauf bis und mit der Herstellung der Restauration bringt die grösste Genauigkeit. Im Handling und bezüglich Geschwindigkeit hat sich Trios bewährt: direkter Kontakt mit der Zahnschubstanz ist erlaubt, es braucht keine Oberflächenvorbereitung mit Spray aus Titanpulver, und die Optik ist wesentlich kleiner als z.B. beim iTero. Der Zahnarzt hat die Möglichkeit, nach dem Einscannen das virtuelle Bild im Detail zu beurteilen und die Präparationsgrenze selber zu markieren. Einschränkungen sind subgingivale Kronenränder, «Full-mouth»-Rekonstruktionen (lange Mundöffnungszeit für den Patienten, Speichel, knappe Mundöffnung); zudem sind Scan-Bodies erst für wenige Implantatsysteme erhältlich. Bei komplexen intraoralen Verhältnissen mit unklarer Okklusionssituation sind nach wie vor prothetische Massnahmen mit traditionellen Methoden nötig.

Wer sich die Technik der digitalen Abformung aneignen möchte, muss sich auch mit Fragen der Kommunikation mit dem Zahntechniker, des Datatransfers und der Kompatibilität der Software auseinandersetzen.

Intraorales Scannen beschränkt sich nicht nur auf den präparierten Zahn. So werden heute digital hergestellte, aus Kunststoff oder extra hartem Wachs gefräste Provisorien intraoral eingesetzt und bezüglich Ästhetik und Funktion optimal angepasst. Der Zahnarzt oder Zahntechniker scannt diese dann ein, und das Labor verfügt nun über eine individuell getestete, digitale Vorlage zur Herstellung von CAM-fabrierten Rekonstruktionen. Die intraorale Scan-Technik ist spannend, und ihre rasche, breite Entwicklung muss aufmerksam verfolgt werden.

Digitale Planung

Prof. Dr. Daniel Buser präsentierte die Fortschritte der computerassistierten Implantat Chirurgie (CAIC) beim teilbezahnten Patienten, die sich bis heute in der täglichen Praxis noch nicht durchgesetzt hat. Dies hängt primär mit den hohen Kosten zusammen, die bisher mit der Verwendung einer Röntgenschablone zur Anfertigung eines DVT's und der digitalen Planung notwendig waren. Diese Kosten beliefen sich bisher auf rund 1'150 CHF. Die Industrie hat in den letzten 12 Monaten erfreuliche Fortschritte gemacht, so dass die Planung heute ohne eine Röntgenschablone gemacht werden kann, womit die Kosten reduziert werden und die CAIC für den Patienten attraktiver wird. Die Methode wird an der Klinik bis heute primär für die flapless Chirurgie verwendet, die dem Patienten die geringstmögliche Morbidität bietet. Bisher wurde die CAIC meist im Bereich des ersten Molaren des Unterkiefers erfolgreich verwendet mit guten Kurzeitergebnissen. Diese Methode kommt aktuell nur bei etwa 2–3% aller Implantatoperationen zur Anwendung mit Tendenz nach oben. Jetzt soll eine prospektive klinische Studie das Potenzial der Methode wissenschaftlich überprüfen, wofür Patienten gesucht werden. Die OP und deren Planung erfolgt an den **zmk bern**, die Implantatkronen werden wie gewohnt in der Privatpraxis beim zuweisenden Zahnarzt angefertigt.

Digital Process in Fixed Implant Prosthodontics

Dr. Tim Joda aus der Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik stellte detailliert die digitalen Prozessabläufe in der modernen Implantatprothetik vor. Für den langfristigen Therapieerfolg festsitzender Implantatversorgungen ist die interdisziplinäre Planung und Behandlung vom rekonstruktiv tätigen Zahnarzt, Chirurgen und Zahntechniker massgeblich entscheidend. Technische Weiterentwicklungen erlauben hierbei die enge Verknüpfung der Schnittstellen zwischen den einzelnen Therapieschritten: angefangen bei der virtuellen Implantatplanung und Projektion von DVT-Daten mit intraoralen optischen Oberflächenscans, bis hin zu CAD/CAM-Prozessen mit rein digitaler Konstruktion und Anfertigung von monolithischen Kronen ohne Notwendigkeit physischer Modellsituationen.

Digitale Techniken bei der Implantatbehandlung von Zahnlosen

PD Dr. Joannis Katsoulis erläuterte, dass eine Einzelzahnlücke im Vergleich mit grösseren Schattlücken und zahnlosen Kiefern einfacher zu rehabilitieren sei. Aber wie sieht es beim komplett zahnlosen Patienten aus? Da fehlt die Orientierung zusätzlich auch in der intermaxillären Lagebeziehung, insbesondere bei fortgeschrittener Kammatrophy. Beim Implantieren kann man sich böse verschätzen, wenn man versucht vom zahn-



Prof. Dr. Urs Brägger hatte die Ehre, die Festrede zu halten.



Andreas Schick und ...



... Nino Tosches an der Seite von Prof. Dr. Adrian Lussi.

losen Kieferkamm auf die tatsächliche knöcherne Alveolar-kammbreite zu schliessen. Ein DVT mit einem im Vorfeld klinisch kontrollierten Set-up schafft hier Abhilfe. Bei der computergestützten Implantatplanung lassen sich die Implantate präoperativ präziser platzieren und so das Endergebnis optimaler voraussagen. Ein weiterer Schritt in der CAD/CAM-Technologie ist die Anfertigung von gefrästen Stegen aus Titan. Diese haben an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik die traditionellen Goldstege komplett ersetzt. Die Passung ist besser, bzw. es lässt sich ein gewünschter Passiver Fit erreichen. CAD/CAM-Stege aus Zirkoniumdioxid können prinzipiell mit der gleichen Technologie hergestellt werden. Es gibt jedoch noch wenig klinische Daten für diese Indikation, weshalb Zirkon vorerst nicht routinemässig als Stegmaterial zum Einsatz kommt.

Digitale Techniken sind somit von grossem Nutzen bei der Behandlungsplanung und Therapie von zahnlosen Patienten.

Diplomfeier

Doch nun zum feierlichen Teil des Tages: Die Diplomfeier fand ebenfalls im altherwürdigen Festsaal des Hotel Bellevues statt. Prof. Dr. Urs Brägger hielt die Festrede und verglich seine Diplomfeier von 1980 mit dem heutigen Anlass, der wesentlich stilechter sei. Das Motto der Universität lautet passend: «Wissen schafft wert» und so ist ein lebenslanges Lernen angesagt. Demzufolge würde Prof. Brägger sich freuen, wenn er den einen oder anderen nach 2 oder 3 Jahren Praxiserfahrung wieder an den **zmk bern** für eine Weiterbildung begrüssen könnte. Die Jung-Zahnärztinnen und -Zahnärzte erhalten nun den Titel «Master of Dental Medicine», haben aber noch die Möglichkeit, den Titel des Dr. med. dent. zu erwerben.

Alle 26 Studierenden haben die Masterprüfung bestanden. Der sensationelle Notendurchschnitt lag bei 5,1. Jahrgangsbeste ist *Frau Katharina Santschi*, die sich in doppelter Hinsicht freuen konnte, da sie auch gleichzeitig SSO-Preisträgerin ist. Dr. Oliver Zeyer, Vizepräsident der SSO, übergab ihr den Preis in Höhe von 2'000 CHF und fügte noch ein paar werbende Worte zum Verband hinzu. Er erläuterte den Zahnärztinnen und Zahnärzten, aber auch dem zahnärztlichen Publikum, für welche Ziele sich die SSO einsetzt: Der Zahnarztberuf soll auch weiterhin frei ausgeübt werden können und die Tarife nicht im Leistungskatalog der Krankenkassen eingebunden werden. Bei einem Beitritt sei nach Bezahlung der «geringen Jahresgebühr» der nächste SSO-Kongress 2014 in Bern für die Jungzahnärzte gratis.

Den zweiten Platz belegte *Frau Alexandra Hablützel* mit einem Durchschnitt von 5,64 und auf dem dritten Platz landete *Herr Fabian Schlittler* mit 5,48. Eine schöne Studentenrede hielt *med. dent. Andreas Schick*, der in amüsanten Weise von den Erlebnissen aus dem Zahnmedizinstudium zu berichten wusste. Alle Abgänger geschickt einzufangen, gelang *Dr. Nino Tosches*, der als Präsident der VEB «Verein ehemaliger Studierender in Bern», alljährlich Mitglieder akquiriert.

Frau Prof. Dr. Mericske bedankte sich bei den MAS-Diplomierten für ihren Einsatz und die Leistungen, die sie in der Weiterbildungszeit als «post doc» erbracht haben. Es haben im Jahr 2013 insgesamt 13 Kandidaten den Titel «Master of Advanced Studies» in ihrem Weiterbildungsfach erhalten und konnten sich ebenfalls über ein Zertifikat freuen (siehe S. 13).

Text: Dr. med. dent. Sybille Scheuber, Bern
Bilder Referenten: Frau Ines Badertscher, Polygrafin, **zmk bern**
Bilder Masterfeier: Frau Myriam Cibolini, Fotografin