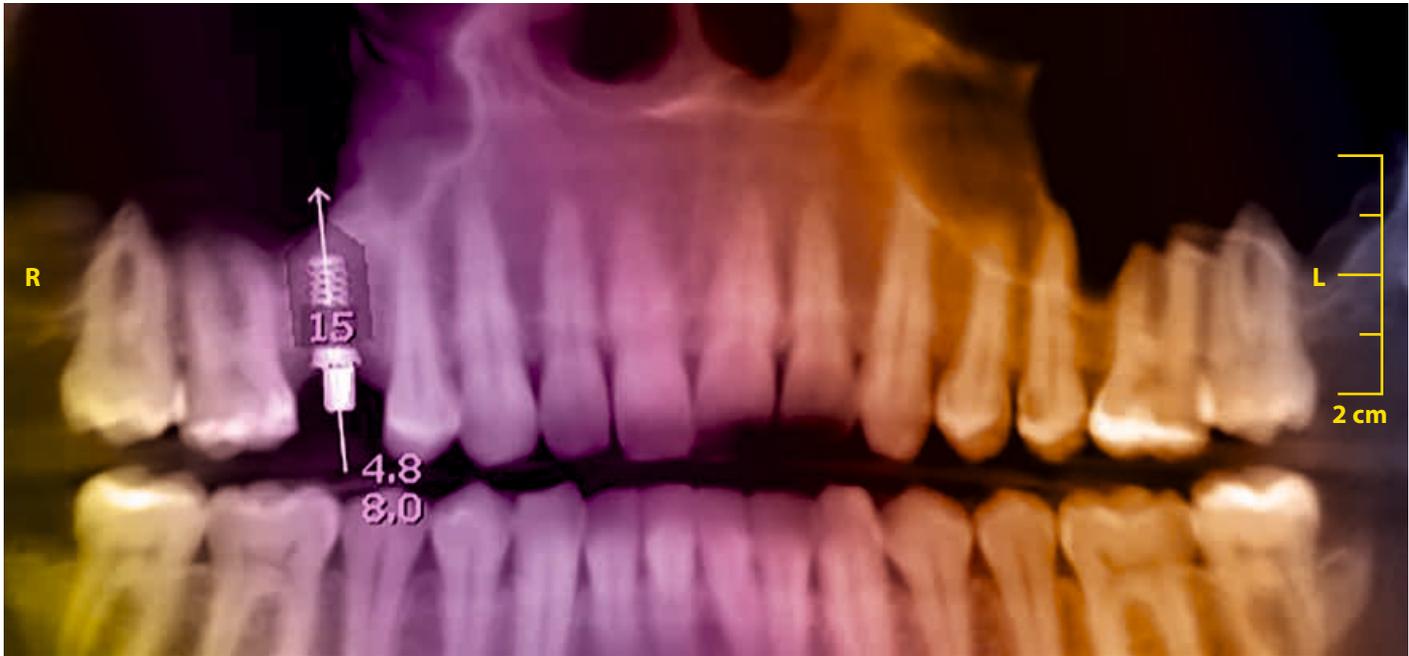


Minimalinvasive operative Verfahren - möglich durch 3-D-Diagnostik

Frank Liebaug



Minimale Invasivität ist mehr als eine Marketingstrategie und Effekthascherei – es ist eine Behandlungsphilosophie. Von uns Zahnärzten, insbesondere auch den oralchirurgisch tätigen Kollegen, erfordert dieser Trend eine ständige Weiterbildung und die Nutzung digitaler Verfahren von der Planung bis zur Vollendung einer Therapie. Zahnheilkunde und Medizin verschmelzen immer mehr und unser Beruf wird anspruchsvoller. Auch die augmentativen Verfahren und die Implantologie profitieren davon (Liebaug und Wu 2017).

Heute wird jede dritte medizinische Röntgenaufnahme durch Zahnärzte angeordnet, denn die komplexe Anatomie des Gesichtsschädels erfordert eine zunehmend bildbasierte Planung der notwendigen Intervention. Diese zahnmedizinischen Aufnahmen sind heute technisch so optimiert, dass sie mit nur 0,3 % zur Gesamtdosis aller medizinischen Röntgenaufnahmen beitragen (Bundesamt für Strahlenschutz). Die zielgerichtete Anwendung der digitalen Volumentomografie setzt allerdings die Kenntnis der technischen Systemparameter voraus, um die Strahlenbelastung für Patient und Personal so gering wie möglich zu halten (Horner, K. et al. 2013). Neben der gängigen Untersuchungsmethode mittels Zahnfilm und Panoramaschichtaufnahme konnten in den letzten Jahren weiterführende Techniken auf Basis der digitalen Volumentomografie in das diagnostische Spektrum integriert werden. Auch das Thema "Bildqualität" war und ist Gegenstand der Forschung bei den Herstellern moderner Röntgengeräte, denn die Bedeutung des Röntgenbildes für die Entscheidung des Zahnarztes über Krankheitsbild und Behandlung eines Patienten steigt weiter (Zöller und Neugebauer 2013).

Die 3-D-Röntgendiagnostik hat in der Zahnheilkunde in den letzten Jahren rasant an Bedeutung gewonnen. Dies bedeutet freilich nicht, dass die klassischen radiologischen Techniken in den Hintergrund gedrängt werden. Vielmehr bietet die 3-D-Diagnostik heute bei fraglichen Befunden eine Möglichkeit der effektiven Abklärung ohne eine erhöhte Strahlenbelastung, wie sie bei der Anwendung medizinischer CTs bei vergleichbarer Auflösung anfällt. Die möglichen Indikationen zur Anwendung der dreidimensionalen Diagnostik sind in der gültigen Leitlinie der DGZMK beschrieben, die in kurzen Zeitabständen aktualisiert wird.

Die Röntgendiagnostik stellt so ein adjuvantes diagnostisches Verfahren dar, was in aller Regel eine vorherige klinische Untersuchung sowie Anamneseerhebung voraussetzt (Liebaug 2015, Liebaug und Wu 2017). Wie bei jeder Röntgenuntersuchung gilt auch bei der Anwendung der DVT grundsätzlich das ALARA (As low as reasonably achievable) -Prinzip [Commission 2004, Farman, 2005]. Das bedeutet, dass die Anwendung mit der geringst möglichen Strahlendosis zu erfolgen hat, die zugleich eine für die Fragestellung suffiziente Abbildungsqualität garantiert. Der § 23 der Röntgenverordnung (RöV) fordert zusätzlich im Rahmen der rechtfertigenden Indikation für jede Röntgenaufnahme individuell „die Feststellung, dass der gesundheitliche Nutzen der Anwendung am Menschen gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt“ [Bundesregierung BRD, 2002]. Diese Grundprinzipien und Verordnungen bestimmen so das Handeln der Zahnärzte und setzen Rahmenbedingungen für die Entwicklungingenieure und Hersteller, mit möglichst geringer Dosis und verschiedenen Fields of View eine aussagekräftige Darstellung der anatomischen Strukturen zu realisieren (Liebaug 2016).

Nicht selten entscheidet die Qualität der Aufnahme über Erfolg oder Misserfolg der Behandlung.

Digitale Volumentomografie im zahnärztlichen Praxisalltag

Insbesondere im Dentalbereich kann eine neue Technologie nur erfolgreich eingeführt werden, wenn sie sowohl im Krankenhausbetrieb als auch in der niedergelassenen Praxis integriert werden kann. Integration bedeutet hierbei die Einbindung in vorhandene räumliche Strukturen, die Erweiterung bestehender Arbeitsabläufe sowie die Etablierung durchgängiger Bedienkonzepte von der Bildaufnahme über die Befundung und Behandlungsplanung bis hin zur Behandlung selbst (Ritter et al. 2009). In einer konventionellen Praxis stehen meist keine separaten Diagnostikräume, wie etwa in der Radiologie üblich, zur Verfügung. Das Gerät muss also, genau wie herkömmliche Panoramageräte, in die örtlichen Gegebenheiten und vorhandenen Praxisräume eingefügt werden können. Für den Ablauf in der Praxis ist es von Vorteil, wenn sich das DVT-Gerät hinsichtlich seiner Bedienung nicht wesentlich von Panoramageräten unterscheidet. Auch die vorbereitenden Schritte zur Anfertigung einer 3-D-Aufnahme sollten fließend in den Praxisablauf integrierbar sein. Dies schließt auch die einfache Patientenpositionierung zur optimalen Bildaufnahme mit ein. Dabei ist zu beachten, dass das DVT-Datenvolumen um das Drehzentrum des Gerätes, das sogenannte Isozentrum, generiert wird (Zöller und Neugebauer 2013). Ist dieses Volumen klein, bedarf es zusätzlicher Mittel, um das Zielvolumen exakt zu finden und den Patienten in Bezug zum Isozentrum und Zielvolumen zu positionieren. Das gilt vor allem für kleine Fields of View, wie sie in der Endodontie zur Anwendung kommen. Bei der Volumentomografie wird aus vielen Einzelbildern, die während der Drehung aufgenommen werden, das gesamte Volumen numerisch berechnet. Alle anderen Ansichten, wie Panoramadarstellungen und transversale Schnitte, werden anschließend aus dem Volumen rekonstruiert. Im Vergleich zu herkömmlichen Panoramageräten gibt es also keine Fehlaufnahmen in dem Sinne, dass die Parameter für die Panoramakurve oder die Lage der transversalen Schichtaufnahme falsch eingestellt waren und die Aufnahme aus diesem Grund wiederholt werden müsste. Alle Ansichten können, falls erforderlich, im Nachhinein korrigiert werden. Wie bei den herkömmlichen

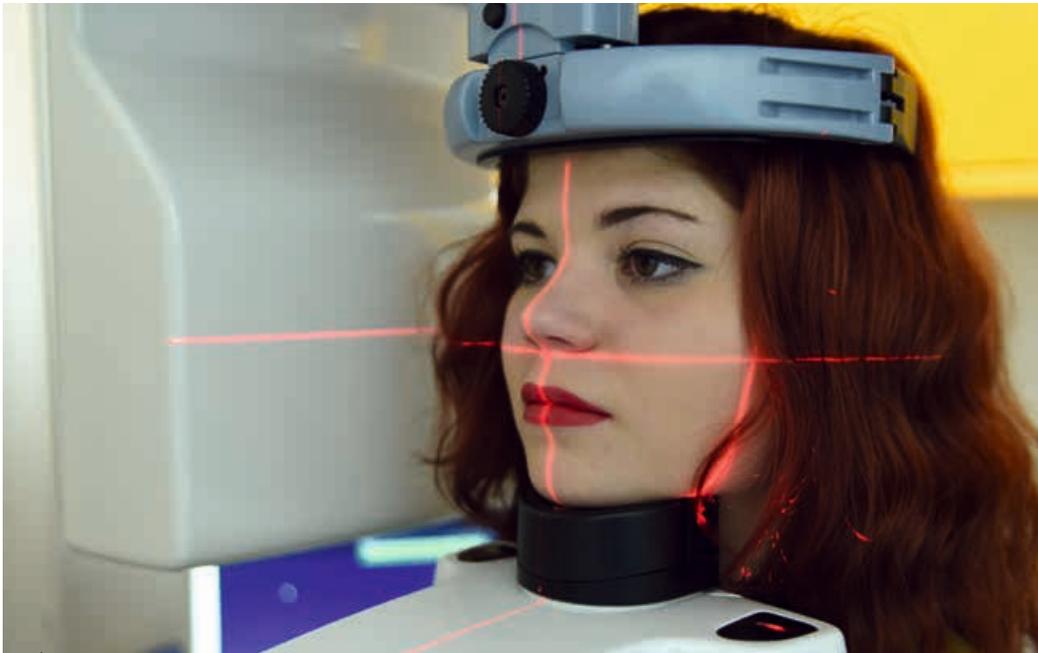


Abb. 1: Bequeme Fixierung des Patienten



Abb. 2a: Fields of View beim OP300 Maxio: 5 x Ø 5 cm für lokale Diagnostik

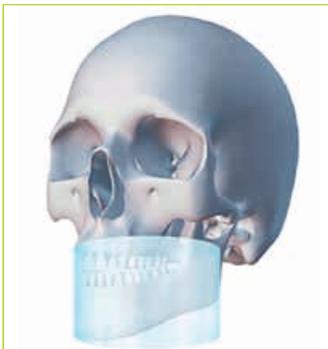


Abb. 2b: Fields of View beim OP300 Maxio: 6 x Ø 8 cm für die Darstellung eines vollständigen Zahnbogens



Abb. 2c: Fields of View beim OP300 Maxio: 8 x Ø 8 cm für die Abbildung beider Zahnbögen und Anteilen der Kieferhöhlen



Abb. 2d: Fields of View beim OP300 Maxio: 8 x Ø 15 cm für die vollständige Darstellung der Ober- und Unterkieferregion



Abb. 2e: Fields of View beim OP300 Maxio: 13 x Ø 15 cm (nur optional) für die Abbildung der gesamten maxillofazialen Region

Panoramageräten auch, muss der Patient jedoch während der Bildaufnahme fixiert sein, damit die Bildqualität nicht beeinträchtigt wird. Eine Bewegung des Patienten zeigt sich bei herkömmlichen Panoramageräten in einem Versatz der Aufnahme, wobei die Bildschärfe vor und nach dem "Verwackeln" unbeeinflusst bleibt. Bei den DVT-Geräten können sich Bewegungsartefakte hingegen als "Schatten" manifestieren und die Bildqualität leidet im Ganzen. Somit sind kurze Aufnahmezeiten und eine vom Patienten akzeptierte bequeme Fixierung notwendig (Abb. 1). Moderne Geräte erlauben Aufnahmezeiten von unter 15 Sekunden. Generell ist es sowohl für den Ablauf in der Praxis als auch für das Wohlbefinden und damit die Kooperation des Patienten von Vorteil, wenn er möglichst bequem positioniert werden kann. Dies schließt eine einfache Zugänglichkeit der Patientenposition sowie ggf. auch das Anbringen von Spiegeln mit ein, die es dem Patienten ermöglichen, Kontrollverlustängste zu bewältigen.

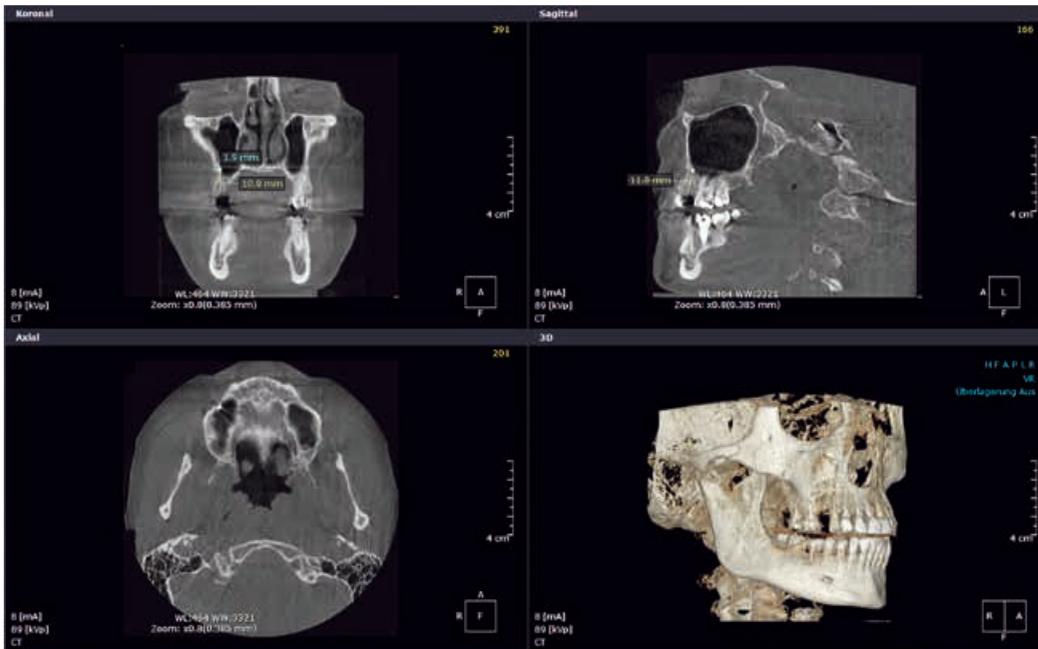


Abb. 3a: Zweidimensionale Schichtbilder der drei orthograden Hauptebenen (Axial-, Sagittal- und Koronalebene) können generiert werden

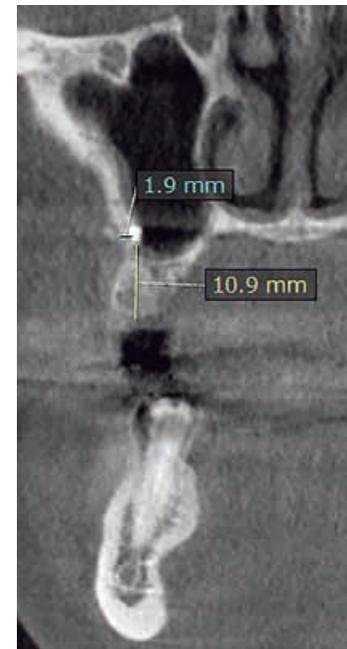


Abb. 3b: Komplexe Strukturen werden sichtbar

Anforderungen der Zahnärzte an moderne Röntgentechnik:

- Vielseitigkeit
- brillante Bildgebung
- Strahlenreduktion (Low dose Technology)
- verschiedene Volumengrößen (Fields of View) wie in den Abbildungen 2a - 2e dargestellt
- Bedienfreundlichkeit mit möglichst intuitiver Menüführung
- schnelle Verarbeitung und Darstellung der DVT-Daten in der dritten Dimension durch intelligente Software und schnelle Prozessoren (in unseren Fällen On-demand-Software)

Für die morphologische Auswertung der DVT-Daten müssen die für die jeweilige Untersuchung wesentlichen Informationen hervorgehoben werden. So ist die Bestimmung von Dichtewerten, Histogrammen und anderen Gewebeparametern sowie geometrischen Größen jederzeit möglich. Das eröffnet dem behandelnden Arzt die Möglichkeit, Veränderungen an den anatomischen Strukturen des Patienten optimal darstellen und betrachten zu können.

Für eine fallspezifisch bessere Übersicht können aus dem dreidimensionalen Originalbildvolumen auch zweidimensionale Schichtbilder der drei orthograden Hauptebenen (Axial-, Sagittal- und Koronalebene) generiert werden (Abb. 3a).

Die dreidimensionale Visualisierung von Volumendaten ist heute ein wichtiges Hilfsmittel der klinischen Diagnostik. Bereits 1989 wurde der Einsatz dreidimensionaler Bilddarstellungen in einer prospektiven Studie klinisch erprobt (Langer, M. et al. 1989). In 90 % der insgesamt 150 untersuchten Fälle wurde die 3-D-Bilddarstellung von den behandelnden Chirurgen als therapeutisch hilfreich eingestuft. Insbesondere im kieferchirurgischen Bereich verhilft die dreidimensionale Darstellung des Gesichtsschädels zu einem besseren räumlichen Eindruck von ossären Destruktionen und damit zum besseren Verständnis ihrer operativen Behandlungsmöglichkeiten. Zahlreiche Methoden wurden entwickelt, um für unterschiedlichste Anwendungen die jeweils bestmögliche Darstellung der anatomischen Strukturen zu erzielen (Abb. 4). Differenziert wird dabei zwischen volumenbasierten

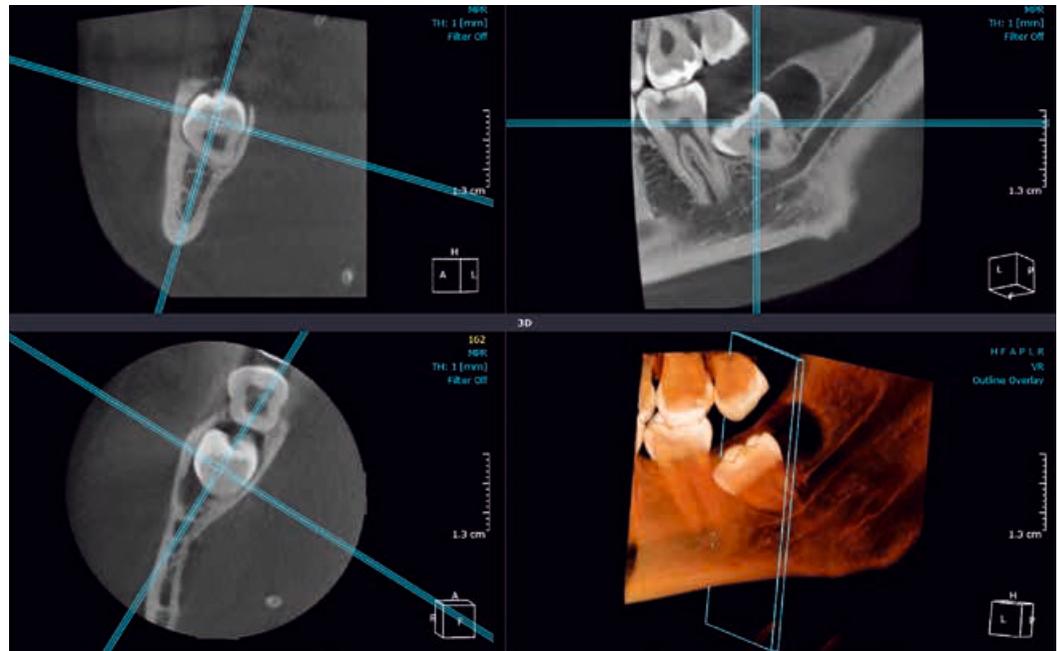


Abb. 4: Unterschiedliche Darstellung anatomischer Strukturen



Abb. 5: Der Blick ins „Innere“ erleichtert dem Behandler die Beratung

und oberflächenbasierten Visualisierungsverfahren, die jeweils eine ganz unterschiedliche Abbildung der Volumenaufnahmen ermöglichen und somit supplementär genutzt werden können (Zöller und Neugebauer 2013, Liebaug 2016).

Volumenbasierte Darstellungsverfahren ermöglichen die semitransparente Darstellung des gesamten Bildvolumens und erlauben so Einblicke in das „Innere“ der Objekte, was für den Behandler aber auch unsere Patienten zur verständlicheren präoperativen Beratung und Aufklärung hilfreich ist (Abb. 5). Unterschiedlichste Informationen können aus dem Datenvolumen interaktiv extrahiert werden, um z. B. Aufbau und Komplexität einzelner Strukturen verstehen zu können, wie das Fallbeispiel 3a und 3b zeigt.

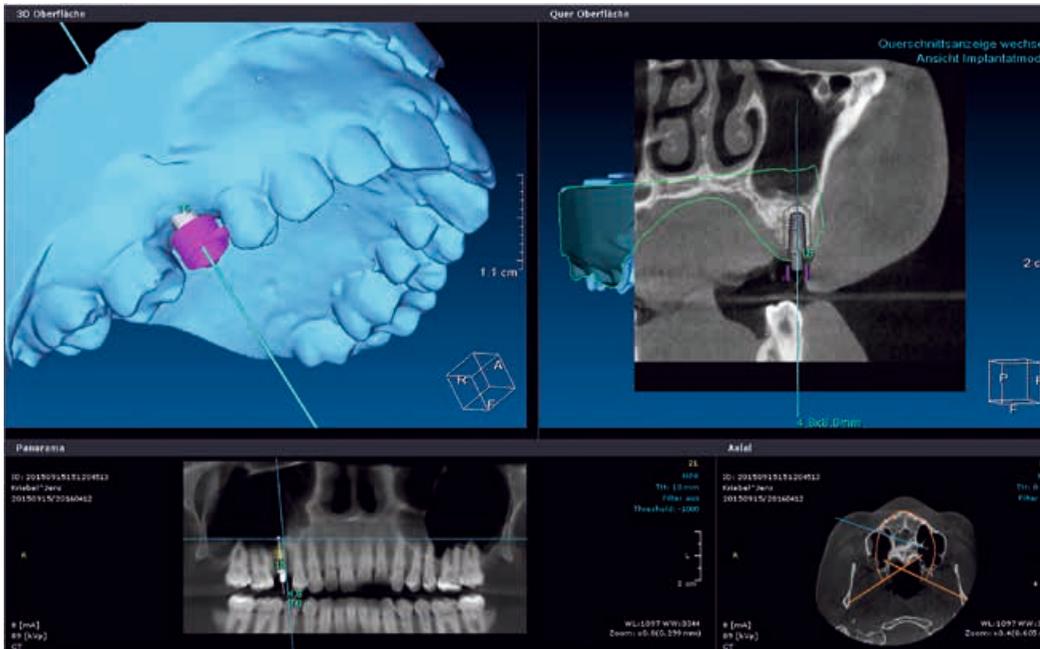


Abb. 6a Planung der Bohrschablone



Abb. 6b: Planung der Bohrschablone

Nachdem ich seit 2010 durch meine internationale klinische Tätigkeit in verschiedenen Kliniken die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Geräte auf dem Dentalmarkt kennenlernen konnte, habe ich mich im Rahmen der Neuausstattung unserer Praxis für das OP300 Maxio von KaVo entschieden. Wir waren damit deutschlandweit die erste Praxis, die dieses Gerät orderte und in der täglichen Praxis auf Anwender- und Patiententauglichkeit testen durfte.

Das schon vom KaVo Pan Exam Plus 3-D bekannte modulare Konzept wurde beim OP300 Maxio beibehalten und erweitert, was bei den niedergelassenen Kollegen für maximale Investitionssicherheit sorgt. Das 3-in-1 Röntgengerät mit den Optionen 2-D Panoramaaufnahmen, Fernröntgen- und 3-D Volumenaufnahmen, bietet für alle allgemeintätigen Zahnärzte, aber auch Spezialisten für Implantologie, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Paro- und Endodontologen eine solide Diagnostikeinheit auf höchstem Qualitätsniveau. Seit der IDS 2017 ist das OP 3D Pro auf dem Markt erhältlich.



**Prof. (Jiaoshou Shandong University, China)
Dr. med. Frank Liebaug**

- 1990-1992: Abteilung für Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie an der Medizinischen Akademie Erfurt
- Über 20 Jahre klinische Erfahrung und Experte in Implantologie, Oral-Laser-Therapie, Regenerative Parodontaltherapie mit gesteuerter Geweberegeneration (GBR, GTR) und Digitaler Volumetomografie (DVT), sowie zahlreiche Vorträge und Publikationen in diesen Fachbereichen
- Seit 2010 Professor an der School of Stomatology, Shandong University, Department of Implantology, Jinan, China
- Vorträge zum German Dental-Symposium in Dalian, VR China, sowie German Dental Day zur Sino Dental Exhibition in Peking, China 2010
- Vortrag und Workshop mit Hands-on-Kurs zur Europerio 7, Wien 2012, Asia-Pazifik-Session, Laser Supported Parodontal Therapy, WFLD - Laser World Congress 2014 in Paris, 1. Euro-Masterclinic in Periodontology in Paris 2014
- Seit 2013 Gründer und wissenschaftlicher Leiter des Ellen Institute for Dental Research and Education in Steinbach-Hallenberg, Deutschland
- 2016: Gründung des Ellen-ceramic.implant.competence.center

Kontakt:

info@ellen-institute.com
info@zahnarzt-liebaug.de
www.ellen-institute.com



Abb. 6c: Im Mundraum eingesetzte Bohrschablone

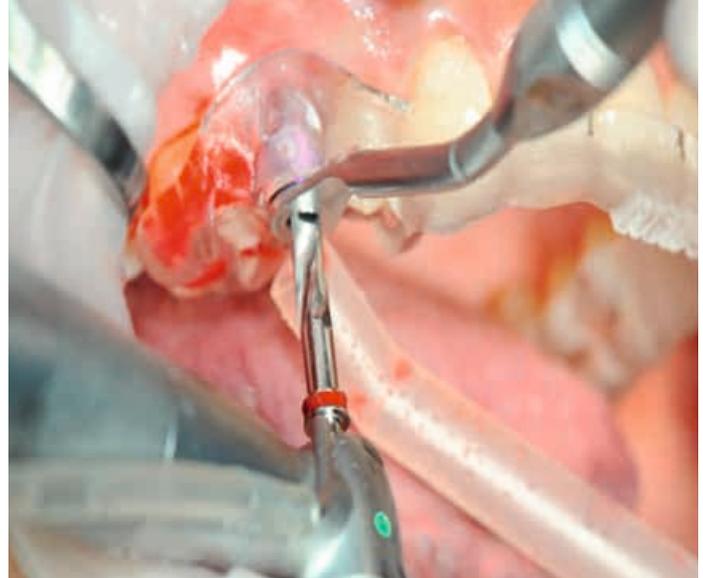


Abb. 6d: Bohrsequenz unter ausreichender Wasserkühlung



Abb. 6e u. 6f: Einbringen eines Monotype Vollkeramikimplantats ceramic.implant von vitaclinical (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland)

Ein entscheidendes Kriterium bei der Neuanschaffung eines Dentalröntgengerätes ist heute für alle verantwortungsbewussten Kollegen die Frage nach der effektiven Strahlendosis. Hier sind die Entwickler ein gutes Stück vorangekommen.

Geringe Strahlendosis dank Low Dose Technology (LDT)

Low Dose Technology – das bedeutet für die klinische Anwendung: Strahlenreduktion bei optimierter Bildqualität.

Die nach Herstellerangaben einzigartige Low Dose Technology (LDT) des OP300 Maxio erstellt hochqualitative 3-D-Röntgenbilder mit geringer Strahlendosis. Modernste Technologie optimiert die Bildqualität. Das gilt besonders für sensible Röntgenfälle, der Erstellung von Folgeaufnahmen, der Implantatplanung oder bei Kindern. Die so erreichte Strahlenreduktion zum Schutz der Patienten ist damit ein unverzichtbarer Mehrwert.

Die Auswahl von fünf verschiedenen Volumengrößen ist ein beachtlicher Vorteil und erhöht die Sicherheit für Behandler und Patienten.

Die fünf verschiedenen Volumengrößen (Fields of View) sorgen für eine sichere 3-D-Diagnostik in der gesamten maxillo-fazialen Region. Sie bieten indikationsbezogene und vielseitige Einsatzmöglichkeiten für die tägliche Praxis und sollten vom Behandler sorgfältig ausgewählt werden.

Fields of View beim OP300 Maxio:

5 x Ø 5 cm für lokale Diagnostik (Abb. 2a)

- Endoaufnahmen, Wurzelanatomie
- Planung von Einzelimplantaten
- Weisheitszahn-Extraktionen (Bsp. Abb. 4)
- verlagerte Zähne

6 x Ø 8 cm für die Darstellung eines vollständigen Zahnbogens (Abb. 2b)

- Planung von Mehrfachimplantaten in einem Kiefer (Ober- oder Unterkiefer)
- Planung und Herstellung von Bohrschablonen

8 x Ø 8 cm für die Abbildung beider Zahnbögen und Anteilen der Kieferhöhlen (Abb. 2c)

- Planung von Mehrfachimplantaten in beiden Kiefern
- Bohrschablonen
- Sinusanalyse bei Kindern

8 x Ø 15 cm für die vollständige Darstellung der Ober- und Unterkieferregion (Abb. 2d)

- Abbildung des Sinus-Maxillaris (Abb. 3a, 3b)
- TMG-Diagnostik
- obere Wirbelsäule und Atemwege bei Abklärung raumfordernder Prozesse oder Fragestellungen innerhalb der zahnärztlichen Schlafmedizin (Abb. 5)
- HNO-Diagnostik

13 x Ø 15 cm (nur optional) für die Abbildung der gesamten maxillofazialen Region (Abb. 2e)

- Kieferchirurgie
- Kieferorthopädie
- TMG-Diagnostik
- Trauma-Diagnostik
- Tumor-Diagnostik
- HNO-Diagnostik

CAD SPEED DIGITALE ZAHNTECHNIK ROADSHOW 2017

ZUSATZTERMIN!

Intraoralscanning – Fluch oder Segen?

8. NOV. 2017
FRANKFURT/M.

LOCATION:
LOFT EINS
INTZESTRASSE 3
60314 FRANKFURT/M.

DIGITALE ZAHNTECHNIK
ROADSHOW 2017
IS POWERED BY

Carestream
DENTAL

DATRON

DEBOMED
Innovation & Beschaffungsmarketing

JETZT ANMELDEN UNTER:
roadshow.cad-speed.de



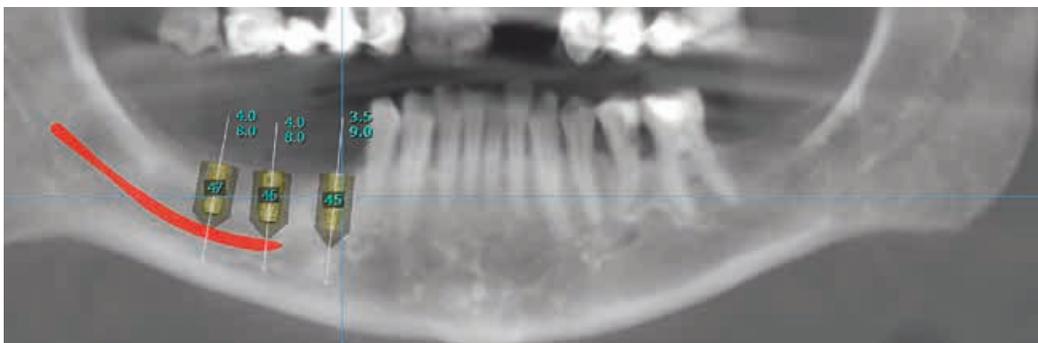
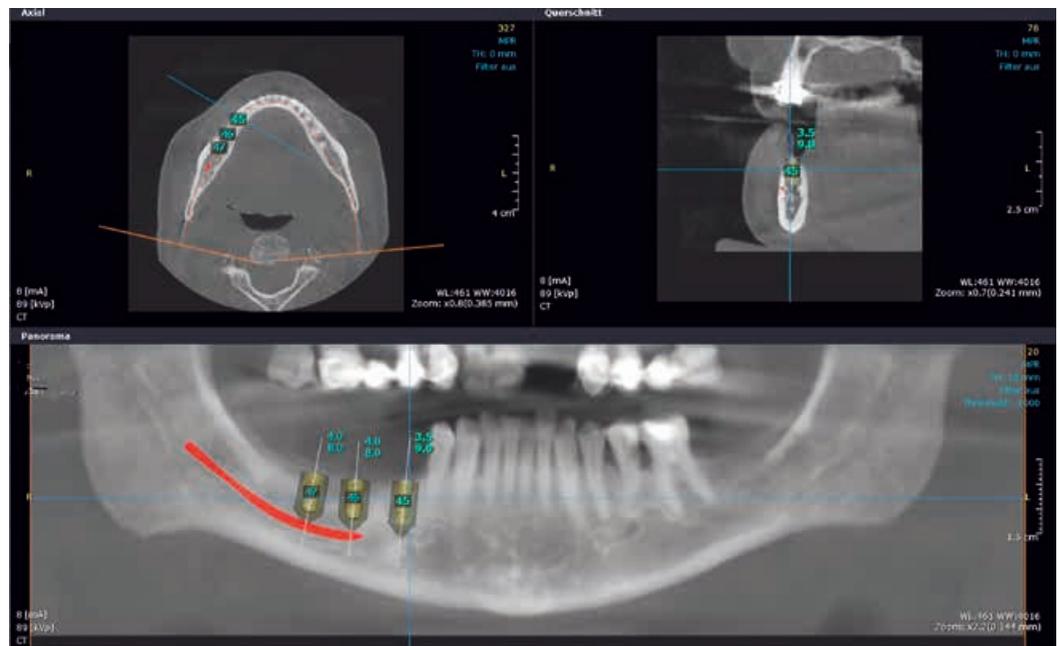
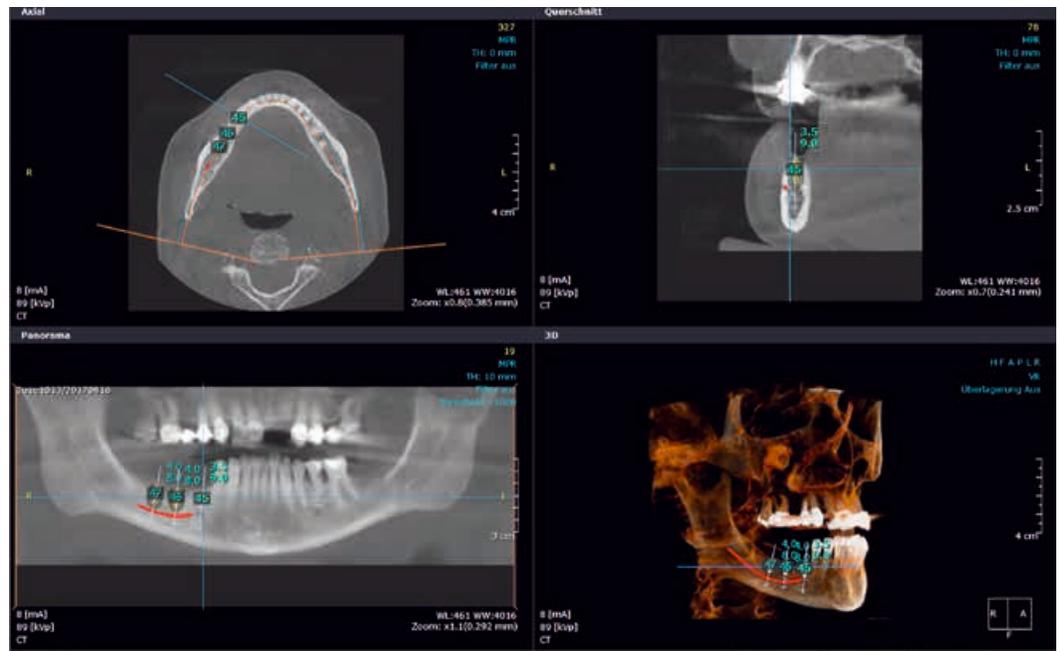


Abb. 7a - 7d: Dreidimensionale Datensätze zur Aufklärung des Patienten



Visualisierung des periimplantären schüsselförmig konfigurierten Knochendefektes um Implantat 46, sowie des parodontalen Knochenabbaus an Nachbarzahn 47 dreidimensional



Schnittbild dieses Patienten in sagittaler Ebene zur Darstellung und Vermessung des periimplantären Defektes regio 46 im Detail

Gerade bei der Findung des schonendsten operativen Zugangsweges ist diese Aufnahmetechnik nicht zu überbieten (Abb. 3a, 3b und 4). Operationen werden damit besser planbar und für den Patienten sicherer, was in den nachfolgenden Fallbeispielen kurz illustriert werden soll.

In Abb. 3a und b ist die Lokalisation eines Fremdkörpers im Sinus max. nach ehemaliger Wurzelkanalbehandlung sichtbar gemacht. In diesem speziellen Fall sollte der Fremdkörper, der klinisch zu einem chronischen Schmerzsyndrom geführt hatte, so minimalinvasiv wie möglich entfernt werden, was eine entsprechende Vermessung des Proc. alveolaris und des Sinus max. notwendig machte. Da eine endoskopische Entfernung über die Nase abgelehnt wurde, kam es unter Anwendung von Piezochirurgie zur klinisch erfolgreichen Sanierung der Kieferhöhle.

Abb. 4 zeigt ein Beispiel mit einem kleinen Field of view von 5 x 5 cm, was in der Endodontie oder bei solitär verlagerten Weisheitszähnen eine ausreichende Information für den Operateur bietet, um auch hier den Operationsweg mit geringstem Knochenverlust zu planen. Abb. 5 zeigt die semitransparente Darstellung des knöchernen Gesichtsschädels mit Überlagerung von Weichgewebe, welche vor allem für die Diagnostik, aber auch die Beratung von Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom hervorragend geeignet ist.

Die größte Domäne des Einsatzes von 3-D-gestützter Diagnostik und Planung ist zweifellos die zahnärztliche Implantologie. In den Abb. 6a bis 6f ist ein Patientenfall dargestellt, bei welchem trotz erhöhter Blutungsneigung, chronischer Leber- und Milzschädigung sowie anderer Gendefekte eine minimalinvasive und metallfreie Implantatversorgung durchgeführt werden konnte. Die Übersichtsaufnahme zeigt Details aus der Planung einer Bohrschablone (6a und 6b). Die Abb. 6c zeigt die im Mundraum eingesetzte Schablone unmittelbar vor navigierter Implantologie. Abb. 6d illustriert die Bohrsequenz unter ausreichender Wasserkühlung und die Abb. 6e und 6f zeigen das Einbringen eines Monotype Vollkeramikimplantates ceramic.implant von vitaclinical (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland) ohne eine Mukoperiostlappenbildung. Ein solches Vorgehen ist nur durch gute Planung und 3-D-Diagnostik unter Anwendung einer Bohrschablone, welche Achsenrichtung, Tiefe sowie die Beziehung zu Nachbarzähnen und Antagonisten festlegt, vorraussagbar möglich. Aber auch bei der Implantatplanung im distalen Unterkiefer ist eine 3-D-Diagnostik heute eine conditio sine qua non, um gerade bei atrophierten Kieferverhältnissen die iatrogene Verletzung von Nerven zu vermeiden. Im Fallbeispiel von Abb. 7a bis 7d werden die dreidimensionalen Datensätze der digitalen Bildgebung sowohl zur Planung als auch zur Patientenaufklärung genutzt und erklären sich dem Betrachter von selbst.

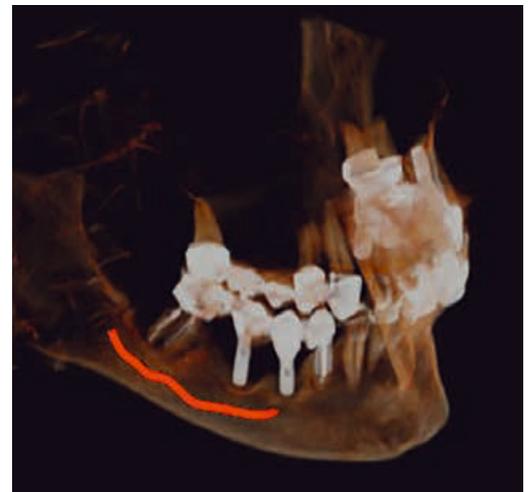
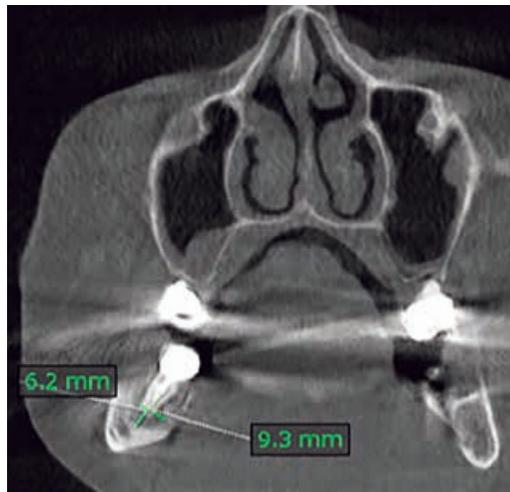
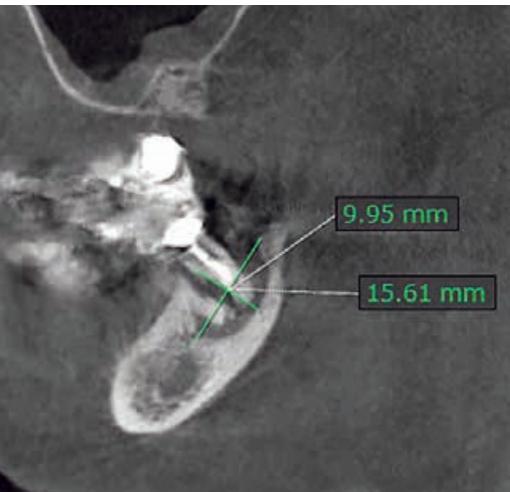


Abb. 9a – 9c: Darstellung und Vermessung einer periapikalen Zyste im Unterkiefer



Abb. 10: Dank MAR-Technologie wird die unmittelbare Umgebung um metallische Implantate besser beurteilbar

Bei der Abschätzung, inwieweit eine periimplantäre Entzündung oder ein parodontaler Knochenabbau möglicherweise durch augmentative und regenerative Verfahren noch zu beherrschen sind oder eine Entfernung des Zahnes oder Implantates notwendig wird, ist die 3-D-Diagnostik mit Metallartefaktreduktion ein unverzichtbares Hilfsmittel. In diesem speziellen Fall wurde der schüsselförmige Knochendefekt um das Implantat Regio 46 und der angrenzende parodontale Knochendefekt bei 47 für die Therapieentscheidung maßgebend. Sowohl das Implantat als auch der Zahn wurden bei der bestehenden ungünstigen klinischen Langzeitprognose und laut Anamnese mehrfach rezidivierender eitriger Entzündungen im Vorfeld entfernt (Abb. 8a und 8b).

Die Abbildungen 9a bis 9c zeigen die Darstellung und Vermessung einer periapikalen Zyste im Unterkiefer. Sowohl die Beziehung zum Nerv als auch die räumliche Ausdehnung konnten für den Behandler und den Patienten vor der Operation visualisiert werden. Eine Aufklärung über Durchführung aber auch Operationsrisiken gelingt dadurch besser verständlich für unsere Patienten. Nicht zuletzt möchte ich am Beispiel der Abb. 10 zeigen, wie die Metallartefaktreduktion auch bei Patienten mit vielen metallischen Versorgungen, insbesondere Titanimplantaten dennoch ausreichend befundet werden kann. Dies war bei Geräten verschiedener Hersteller der ersten Generation nicht selbstverständlich.

Klare Bilder dank MAR-Technologie

Die Metallartefaktreduktion (MAR) reduziert den Einfluss der Streustrahlung, die an sehr dichten Strukturen im Röntgenvolumen entstehen. Damit wird insbesondere die Darstellung von Zähnen mit gefüllten Wurzelkanälen verbessert oder die unmittelbare Umgebung um metallische Implantate besser beurteilbar (Abb.10). Auch diese Funktion möchte ich in Zukunft nicht mehr missen.

Fazit

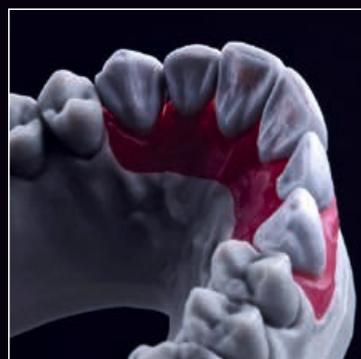
Patienten wünschen sich eine minimalinvasive Behandlung. Wann immer es geht sollen wir als Behandler Wege und Methoden nutzen, die bestmöglich einen Schaden durch iatrogene Verletzung biologischer Strukturen zur Erreichung eines Behandlungszieles vermeiden und die Behandlungssicherheit für den Patienten deutlich verbessern. Die Qualität der digitalen Röntgenbilder und die Anwendungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten der Bilddaten haben einen vorher nicht gekannten Stand erreicht. Man sollte sich bei der Auswahl und Anschaffung neuer Technik bewusst sein, dass die Qualität einer Röntgenaufnahme oder dreidimensionalen Diagnostik über Erfolg oder Misserfolg der Behandlung entscheidend sein kann.

Literatur beim Verfasser



Ästhetik & Präzision

Vollkeramische Kronen von Simone Maffei, Italien, gefertigt auf SHERAprint 3D-Druckmodell mit Gingiva.



Mehr Infos unter
www.shera.de

Abrechnungshinweis: Handlungsempfehlungen bei unwilliger Erstattung der digitalen Volumentomographie (DVT) durch PKV

Angelika Enderle

Obwohl die Vorteile der DVT im zahnmedizinischen und kieferchirurgischen Bereich unbestritten sind, ergeben sich im Rahmen der Erstattung für die Anwender immer wieder Probleme mit privaten Versicherungen.

Mittlerweile gilt es als erwiesen, dass es mit den zurzeit verfügbaren Einstellvorrichtungen nicht gelingt, Panorama-Röntgenbilder herzustellen, die eine diagnostisch verwertbare metrische Analyse zulassen. Gelegentlich liefern diese zudem irreführende Informationen, da der genaue Abstand zu wichtigen Gewebedimensionen wie z. B. Nervlage, Sinusausdehnung oder Knochenstruktur nicht exakt berechenbar ist. Dennoch stellen private Kostenträger gelegentlich die korrekte Berechnung wie auch die medizinische Notwendigkeit einer DVT-Aufnahme kategorisch in Frage.

Abrechnung der digitalen Volumentomographie

Unstrittig ist die digitale Volumentomographie (DVT) weder in der Gebührenordnung für Zahnärzte (GOZ) noch in der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) beschrieben. Gemäß den Ausführungen der **Bundesärztekammer (BÄK)** unterscheidet sich eine digitale Volumentomographie (DVT) in ihrer technischen Beschaffenheit von einer Computertomografie derart, dass eine analoge Abrechnung befürwortet wird: „Abrechnung der digitalen Volumentomographie analog Nr. 5370 GOÄ“ und „Abrechnung der an die digitale Volumentomographie anschließenden computergesteuerten Analyse mit einer 3-D-Rekonstruktion analog Nr. 5377 GOÄ“ (vgl. GOÄ-Ratgeber: Digitale Volumentomographie (DVT); Dtsch. Ärzteblatt, 2012).

Nach Auffassung der **Bundeszahnärztekammer (BZÄK)** ist die DVT der Computertomographie (CT) zuzuordnen, sodass der Zahnarzt mit DVT-Fachkunde-Nachweis und DVT-Gerät für die Anfertigung und Befundung einer DVT-Aufnahme die GOÄ-Nr. 5370 originär und für die anschließende computergesteuerte Analyse mit einer 3-D-Rekonstruktion den Zuschlag nach GOÄ-Nr. 5377 berechnet (vgl. Positionspapier „Digitale Volumentomografie“, Stand 09/2015).

Das **Oberverwaltungsgericht (OVG) Nordrhein-Westfalen** hat sich mit Beschluss vom 29.09.2010 (Az.: 6t E 1060/08.T) dahingehend geäußert, dass die DVT Darstellungsmöglichkeiten bietet, die mit einer Computertomographie vergleichbar sind, ohne eine besondere Ausführungstechnik der Computertomographie zu sein. Damit komme nur eine Analogbewertung in Betracht.

Das **Amtsgericht (AG) München** stellt mit Urteil vom 26.03.2010 (Az.: 173 C 31251/08) fest, dass speziell bei der dreidimensionalen digitalen Volumentomographie der Zuschlag nach § 5377 (hier: Datenübertragung mit SIM-Plant) zur visuellen Durchmusterung der Daten hinzukommen muss, da die Rohdaten zumindest für den medizinischen Laien nicht wesentlich aufschlussreicher seien, als das OPG.

In jedem Fall gilt, dass eine Trennung zwischen technischer Anfertigung einer DVT und ihrer Befundung aus gebührenrechtlicher Sicht und nach der Röntgenverordnung nicht statthaft ist. Gleiches gilt für die anschließende computergesteuerte Analyse einschließlich speziell nachfolgender 3-D-Rekon-

struktion nach der Zuschlagsziffer GOÄ 5377 – auch sie kann nur in Verbindung mit der GOÄ-Nr. 5370 angesetzt werden. Daher kann der mit der Auswertung einer Fremdaufnahme verbundene Aufwand nur bei denjenigen Leistungen berücksichtigt werden, in deren Zusammenhang diese Auswertung erfolgte. Stand die Auswertung z. B. im Zusammenhang mit einer eingehenden Untersuchung, begründet der mit der Auswertung verbundene Aufwand einen erhöhten Steigerungssatz der Untersuchungsgebühr (GOZ-Nr. 0010). Hier wäre ggf. auch an eine Vergütungsvereinbarung nach § 2 Abs. 1 u. 2 GOZ für die zu steigernde Leistung zu denken (vgl. ZÄK Berlin, 2015).

TIPP: Ein Problem mit der Kostenerstattung könnte bei der Analogabrechnung unter Umständen in den individuellen Versicherungsbedingungen des Patienten bestehen. Sollte sich der Versicherungsschutz nur auf ärztliche und zahnärztliche Leistungen beziehen, die in der Gebührenordnung GOZ und GOÄ in der jeweils gültigen Fassung aufgeführt sind, erhält der Versicherte für Analogziffern in der Regel keine Erstattung.

Gemäß § 5 Abs. 3 der GOÄ bemessen sich die Röntgenleistungen nach Abschnitt O der GOÄ nach dem Einfachen bis Zweieinhalbfachen des Gebührensatzes. Die Regelspanne des Steigerungsfaktors liegt für die Röntgenleistungen nach GOÄ daher zwischen 1,0 und 1,8. Manche Kostenträger wollen oft nur den 1,0-fachen Satz erstatten. Als vorrangiges Argument wird dabei angeführt, dass die Anschaffungskosten für eine DVT deutlich unter den Anschaffungskosten für eine CT liegen würden.

TIPP: Dieses Argument überzeugt aus zweierlei Gründen nicht. Zum einen besteht nach gängiger Rechtsprechung des BGH kein Anspruch auf die Abrechnung des Regelfaktors bzw. des 1,0-fachen Satzes (vgl. BGH, Urteil vom 08.11.2007, Az.: III ZR 54/07). Des Weiteren ist die Arztbindungszeit für die Untersuchung wie die Befundung von DVT und CT im Regelfall identisch, welches die wesentliche Berechnungsgrundlage für die Bestimmung des Arzthonorars darstellt (vgl. Liebold/Raff/Wissing – „Kommentar zu BEMA und GOZ“, Stand: Juli 2017).

Medizinische Notwendigkeit einer DVT – Urteile zur Diagnostik

Obwohl im privaten Versicherungsvertragsrecht die Kosten für medizinisch notwendige Heilbehandlungen zu erstatten sind (§ 1 Abs. 2 MB/KK), solange nicht besondere Vereinbarungen im Tarif anderes regeln, stellen private Kostenträger gelegentlich die medizinische Notwendigkeit in Frage.

Auch wenn der Zahnarzt gemäß § 2c der Röntgenverordnung verpflichtet ist, jede unnötige Strahlenbelastung zu vermeiden und ansonsten jede Strahlenexposition von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes der Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten, so liegt es beim einzelnen Anwender, einen verantwortungsvollen Umgang und vor allem eine indikationsgerechte Anwendung der DVT in seiner Praxis zu etablieren. Ferner wird sich ein Behandler im Schadensfall von einem Gericht fragen lassen müssen, warum er vorab keine weiterführenden diagnostischen Maßnahmen ergriffen hat.

So liegt nach einem Urteil des **Oberlandesgerichts (OLG) Hamm** vom 16.12.1999 (Az.: 3 U 108/96) ein grober Behandlungsfehler vor, wenn der Zahnarzt aufgrund einer völlig unzureichenden Röntgendiagnostik die Lage eines zu extrahierenden Eckzahns nicht richtig einschätzt und ihm deshalb nur eine partielle Entfernung des Zahns gelingt.

Ebenso hielt es das **Oberlandesgericht (OLG) Zweibrücken** mit Urteil vom 02.12.2003 (Az.: 5 U 23/02) für grob behandlungsfehlerhaft, auf der Grundlage einer ungesicherten Diagnostik (hier: konventionelle Röntgenaufnahmen) einen großen kieferchirurgischen Eingriff vorzunehmen, wenn zuvor Diagnosemöglichkeiten nicht ausgeschöpft werden.

Laut einem Urteil des **Amtsgerichts (AG) Dortmund** vom 21.09.2008 (Az.: 421 C 9664/07) war es aufgrund anatomischer Besonderheiten im Kiefer des Patienten medizinisch nicht zu verantworten, die Implantate ohne Unterstützung durch Navigationstechnik in den Kiefer einzusetzen. Des Weiteren sei diese nicht mit der Gebührensnummer 900 abgegolten, denn diese falle auch bei einer herkömmlichen Behandlungsmethode an.

Nach Anhörung des Gutachters erachtete das **Landgericht (LG) Köln** mit Urteil vom 04.11.2009 (Az.: 23 O 236/06) eine 3D-Rekonstruktion und Computertomographieanalyse für notwendig und erstattungspflichtig. Aufgrund der komplizierten Knochenverhältnisse habe eine besonders sorgfältige Planung der Implantatlokalisierung unter optimaler Ausnutzung des dreidimensionalen Knochenangebotes stattfinden müssen. Daher sei der Einsatz der dreidimensionalen interaktiven Computertomographieanalyse nicht zu beanstanden.

Ferner bestätigt das **Amtsgericht (AG) München** mit Urteil vom 26.03.2010 (Az.: 173 C 31251/08) die medizinische Notwendigkeit der DVT-Aufnahme sowie der Datenübertragung und -auswertung (Konvertierung) nach GOÄ 5377. Mit den Rohdaten aus dem DVT alleine hätte der behandelnde Arzt die Patientin nicht adäquat über bestehende Risiken aufklären können, da die Rohdaten zumindest für den medizinischen Laien nicht wesentlich aufschlussreicher gewesen wären, als das OPG. Ob der Eingriff (Entfernung der Weisheitszähne) tatsächlich erfolgte, spiele keine Rolle, da die genannten Maßnahmen bereits zur vorgelagerten Frage der Risikoaufklärung medizinisch notwendig waren.

TIPP: In der S2k-Leitlinie „Dentale digitale Volumentomographie“ der DGZMK vom 05.08.2013 werden der derzeitige Wissensstand und Indikationsempfehlungen im Bereich der Zahnmedizin definiert, die Zahnärzte im Schriftwechsel mit privaten Kostenträgern verwenden können.



Angelika Enderle

Inhaberin Firma abrechnungspartner, Stuttgart

Angelika Enderle ist gelernte Zahn-technikerin. Sie arbeitete lange Zeit im Bereich der Verwaltung zahnärztlicher Praxen und leitete bei einem Abrechnungsspezialisten für Leistungserbringer im Gesundheitswesen den Bereich Erstattungsservice. Zurzeit freiberufliche Tätigkeit für das zahnärztliche Abrechnungswesen, Chefredakteurin des Internetportals Juradent sowie Autorin für verschiedene zahnärztliche Fachmagazine.

DATRON Dental Fräswerkzeuge

kompatibel mit ...

Imes-icore

VHF/Wieland

Zirkonzahn

Amann Girrbach

Degudent

DMG

Röders ...

... und vielen weiteren
Maschinensystemen.



Qualität online bestellen!
www.datronshop.de