

Wertvolles Instrument präziser Diagnostik & Therapieplanung (1)

Zunächst meist im Bereich der MKG-Chirurgie und Implantologie angewandt, ist die digitale Volumentomografie längst auch innerhalb der Kieferorthopädie weit verbreitet. So bietet die DVT-basierte dreidimensionale Diagnostik zahlreiche Vorteile hinsichtlich der röntgenologischen Differenzialdiagnostik komplexer kraniofazialer Fehlentwicklungen sowie spezieller therapeutisch relevanter Fragestellungen. Von Dr. Constanze Stubbe und Dr. Heiko Goldbecher.

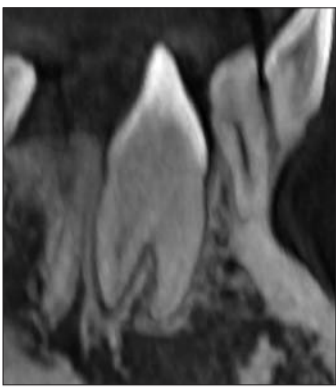


Abb. 1: Verlagerter Eckzahn mit zwei Wurzeln, der bei der Einordnung aufgrund des größeren bukkolingualen Durchmessers besonderer Sorgfalt bedarf.

Was sollte beim DVT-Kauf beachtet werden?

Glaubt man den Prospekten der Hersteller und leider auch teilweise der Beratung durch die Dentaldepots, so ist der entscheidende Wert – neben dem darzustellenden Untersuchungsvolumen – vor allem die Voxelgröße. Beim Voxel handelt es sich um das dreidimensionale Äquivalent eines Pixels. Bei den verschiedenen DVT-Geräteherstellern tut sich diesbezüglich der glei-

che „Run“ um Voxel auf, wie dieser vor Jahren bei digitalen Kameras um die Pixelaten ablief. Hierbei muss man jedoch wissen, dass eine kleinere Voxelgröße nicht automatisch ein detaillierteres, schärferes oder informationsreicheres Bild ausmacht. So muss ein DVT mit 0,076 mm Voxelgröße nicht zwangsweise bessere Bilder liefern, als ein Gerät mit „nur“ 0,3 mm. Die höhere Auflösung kommt nämlich nur dann zum Tragen, wenn das Zusammenspiel aller bildbeeinflussenden Faktoren optimal abgestimmt wurde. Besonderen Einfluss haben hier die Scanzzeit, die wackelfreie und schluckfreie Positionierung des Patienten, die zu untersuchende Struktur, die Qualität des Sensors, die darstellbare Auflösung in Linienpaaren und die digitale Nachbearbeitung durch die Viewersoftware.

Wie kann ich für meine Praxis die Brauchbarkeit des DVT-Gerätes überprüfen und objektivieren? Ein Besuch einer

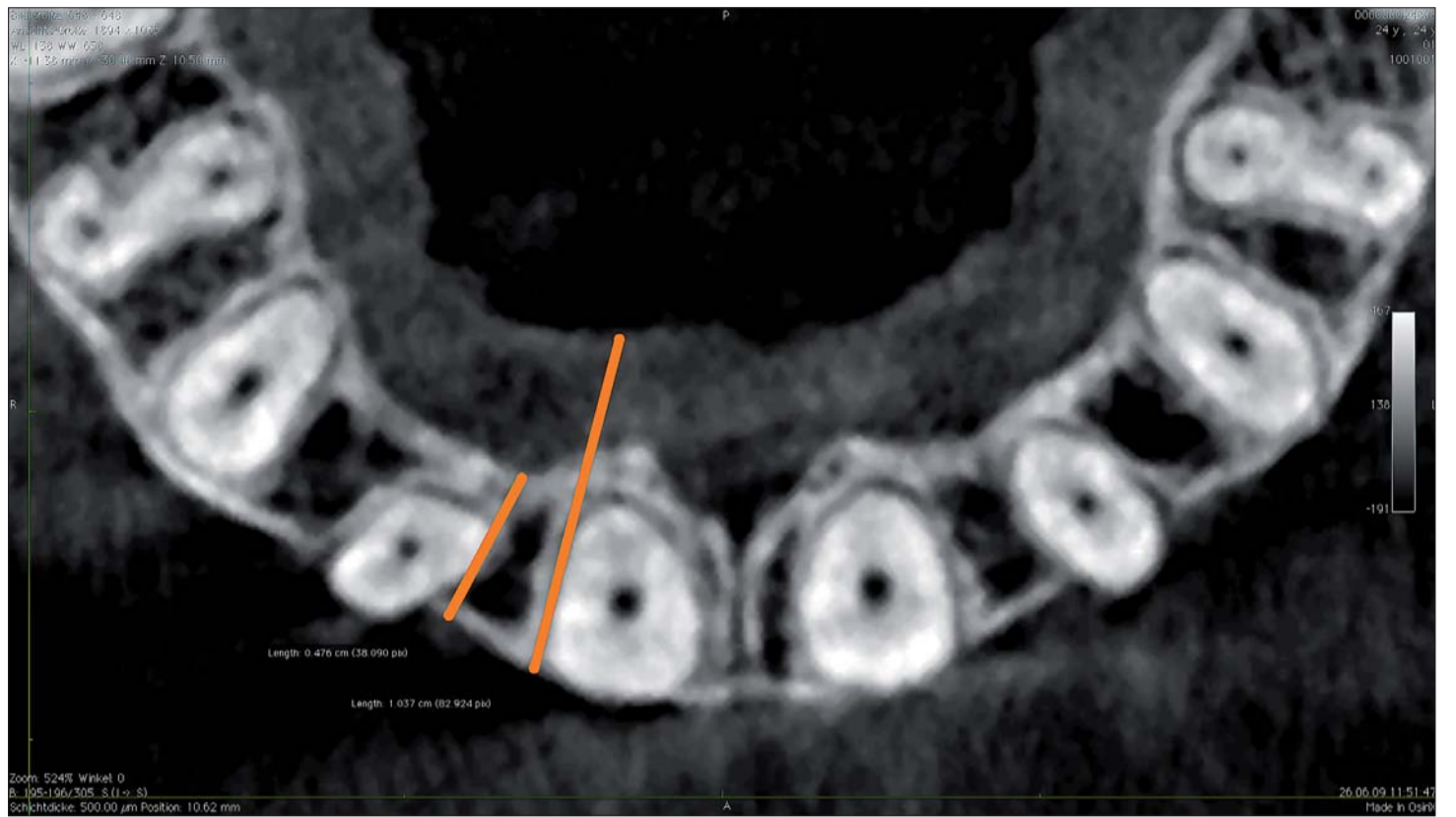


Abb. 2: Knochendehiszenzen Regio 12–24. Im dreidimensionalen digitalen Röntgenbild werden die teils beträchtlichen Abweichungen zwischen realem (kurzer orangefarbener Strich) und scheinbarem Knochenangebot – Knochen und palatale Schleimhaut (langer orangefarbener Strich) – deutlich. Ein Gipsabdruck allein kann kein reales Bild vom wirklichen Knochenangebot eines Kiefers liefern.

mit diesem Gerät vertrauten Praxis ist bei der Entscheidungsfindung sicherlich genauso wichtig, wie die genaue Analyse, wofür ich das Gerät in der eigenen Praxis nutzen will. Auch der Vergleich der DICOM-Rohdatensätze von Patienten aus den besuchten Praxen mithilfe eines Free-ware-DICOM-Viewers ist dringend anzuraten. Hierbei ergeben sich oft große Differenzen zwischen den Hochglanzbroschüren der Hersteller und den in der Praxis gemachten Erfahrungen.

Einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Kaufpreis hat die Sensorgröße. Sie bestimmt den Bereich des mit einem Scan zu untersuchenden Volumens. Besondere Bedeutung beim Umgang mit Röntgenstrahlung kommt der rechtfertigenden Indikation (§ 23 Röntgenverordnung) zu. Hierbei haben Sie als Betreiber zu prüfen, ob der gesundheitliche Nutzen der Anwendung gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt. Andere Verfahren mit vergleichbarem gesundheitlichen Nutzen, die mit keiner oder einer geringeren Strahlenexposition verbunden sind, müssen bei der Abwägung zudem berücksichtigt werden. Besondere Bedeutung hinsichtlich der Reduktion der

Strahlenexposition kommt der Größenvariabilität des zu wählenden Untersuchungsvolumens zu. Die DVT-Geräte sollten deshalb unterschiedliche Zylinder von 4 cm Durchmesser und 4 cm Höhe (rund 50 cm) für Einzelzahnaufnahmen oder ein Kiefergelenk bis hin zu Zylindern von 8 cm Durchmesser und 8 cm Höhe (rund 400 cm) für den Scan des gesamten zahntragenden Teils der Kiefer anbieten. Der Interessenkonflikt zwischen ärztlicher Neugier (Übersichtsaufnahme mit großem Volumen) und Minimierung der Strahlenexposition muss immer entsprechend der rechtfertigenden Indikation gelöst werden.

Möglichkeiten und Grenzen des DVT

Die modernen DVTs erweitern die diagnostischen Möglichkeiten um ein Vielfaches. Trotzdem gibt es gerade bei den digitalen Röntgensystemen physikalische Grenzen, die bekannt und beachtet werden müssen. In der digitalen Radiografie treten verfahrenstechnische Artefakte bei sehr starken Kontrastunterschieden auf. Besonders bei der Beurteilung von Randspalten bei Fül-

lungen, prothetischen Arbeiten und Implantaten kann es zum Effekt der scheinbaren Randspaltbildung kommen. Diese Artefakte beruhen auf großen Kontrastunterschieden, bei denen es in der Digitaltechnik zur Strahlauflösung, zum Gibbs'schen Phänomen und Blooming kommt. Nur durch die Nachbearbeitung der DICOM-Rohdatensätze mittels im Viewer integrierter Bearbeitungsprogramme werden diese technisch bedingten Artefakte herausgerechnet bzw. geschönt.

Der 3-D-Hype in der Kieferorthopädie

Die hochauflösenden dreidimensionalen Bilder der DVT beschreiben eindrucksvoll die Möglichkeiten, aber auch die biologischen Grenzen der modernen Kieferorthopädie. Inwieweit man sich an diese Grenzen annähern darf, sie vielleicht auch verschieben kann, wird die

Zukunft zeigen. Es ist noch eine ganze Menge Grundlagenforschung notwendig, um hier das nötige Wissen zu schaffen. Vor diesem Hintergrund erscheinen die Konzepte diverser Anbieter von computergestützten individualisierten Bracket-Bogen-Systemen verfrüht. Es ist kritisch zu hinterfragen, ob intraorale Aufnahmen, Modelle, OPG und Fernröntgen als Informationsträger ausreichen, um von „individuellen dentalen und skelettalen Daten des Patienten“ ausgehend, hin zu einer „bestmöglichen Okklusion“ und einem „besonders präzisen Behandlungsergebnis“ zu gelangen ist. **KN**

Teil 2 in Ausgabe 9/09 der KN.

Was ist auf einem DVT-Bild gut diagnostizierbar?	Was ist hingegen nicht diagnostizierbar?
Parodontalspalt	Sekundärkaries
Wurzelkanäle	Randspalten an Wurzelfüllungen
Morphe der Zähne, insbesondere Anomalien und Dysplasien der Zahnwurzeln; einschließlich von konventionell röntgenologisch nicht erkennbaren Wurzelresorptionen	Randspalten an Kronen und Füllungen
pathologische Knochenstrukturen (z. B. Zysten, Odontome, entzündliche und tumorbedingte Läsionen)	Einheilung und mögliche Randspaltbildung bei Implantaten (hochauflösend)
Knochenbedeckung des Zahnes sowie das periodontale Knochenangebot zur prognostischen Bewertung geplanter Zahnbewegungen	differenzialdiagnostische Befunde im Bereich der Weichteile
Kieferhöhlen und deren Schleimhaut, Nerv- und Gefäßkanäle, Kiefergelenke	

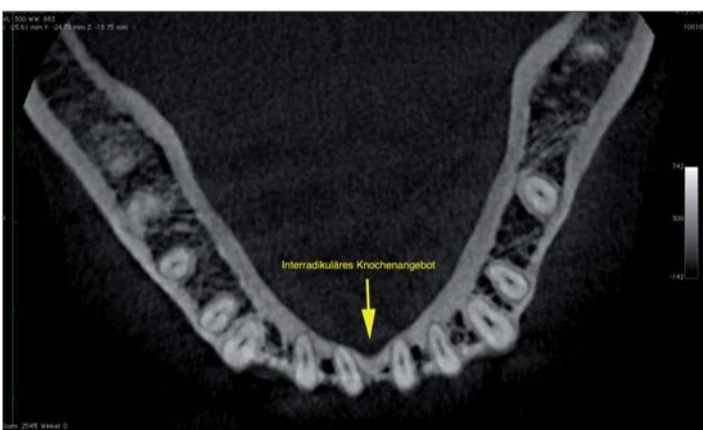


Abb. 3: Interradikuläres Knochenangebot, Kompakta und Spongiosaräume: wichtige Informationen bei der Planung von Zahnbewegungen.

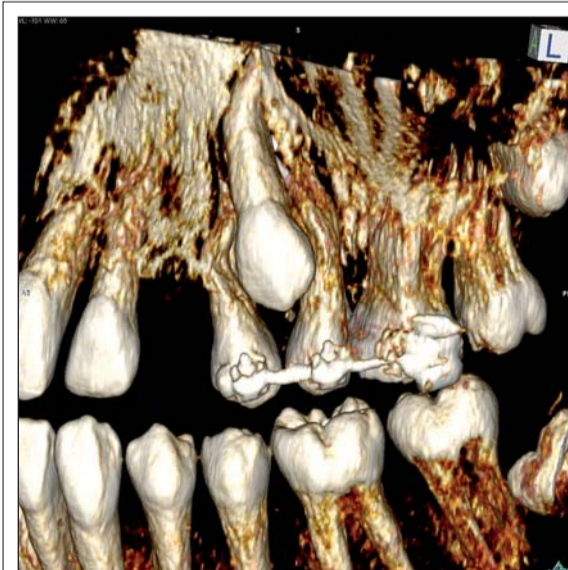


Abb. 4: Die dreidimensionale Darstellung von Lagebeziehungen der Zähne zu den unterliegenden Strukturen ermöglicht eine umfassende und sinnvolle Therapieplanung durch Hauszahnarzt, Kieferorthopäden und Oralchirurgen. Der Patient kann durch die Visualisierung der Therapiekonzepte verstärkt in die Behandlung einbezogen werden.



Abb. 5: Knochendehiszenzen kommen bei ca. 30 % der Patienten vor.

KN Adresse

Dr. Heiko Goldbecher
 Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
 Mühlweg 20
 06114 Halle (Saale)
 Tel.: 03 45/2 02 16 04
 E-Mail: heikogoldbecher@web.de
 www.stolze-goldbecher.de

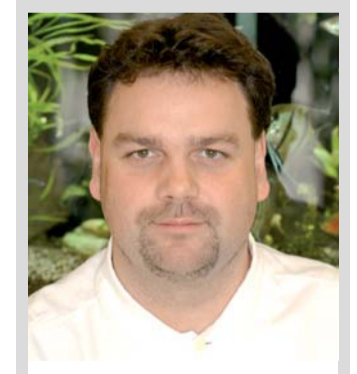
KN Kurzvita



Dr. Constanze Stubbe

- 1994–1999 Studium der Zahnheilkunde an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- Promotion 2004
- seit 2005 Fachzahnärztin für Kieferorthopädie
- 2004–2009 Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Poliklinik für Kieferorthopädie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- ab 2010 tätig in der Gemeinschaftspraxis Dr. A. Stolze und Dr. H. Goldbecher in Halle (Saale)

KN Kurzvita



Dr. Heiko Goldbecher

- Jahrgang 1969
- 1988–1993 Studium der Zahnmedizin in Greifswald
- 1994 Promotion
- seit 1997 Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
- seit 1998 niedergelassen in Gemeinschaftspraxis mit Dr. A. Stolze in Halle (Saale)
- Zertifiziertes Mitglied des German Board of Orthodontics