



# Moderne bildgebende 3D-Verfahren in der Zahnheilkunde

## Digitale Volumentomographie und Mikro-Computertomographie

Was im Jahr 1895 mit unscharfen Schwarz-Weiß-Aufnahmen Conrad Röntgens begann und bald darauf erstmals durch Friedrich Otto Walkhoff auch in der Zahnheilkunde angewendet wurde, ist heute fundamentales Hilfsmittel unter anderem in der Diagnostik der modernen Zahnheilkunde. Nachdem sich jedoch mit herkömmlichen Röntgentechniken ein eigentlich dreidimensionales Geschehen immer nur zweidimensional darstellen lässt, gibt es auch in der Zahnheilkunde seit einigen Jahren verstärkt Bestrebungen, die Hart- und Weichgewebe des Kopfbereiches dreidimensional darzustellen. In diesem Artikel werden die beiden bildgebenden 3D-Verfahren der digitalen Volumentomographie (DVT) für die in-vivo-Anwendung sowie das ex-vivo-Verfahren der Mikro-Computertomographie ( $\mu$ CT) vorgestellt.

### Digitale Volumentomographie (DVT) für die in-vivo-Anwendung

#### Historie

Bereits vor zehn Jahren hielt die digitale Volumentomographie vor allem in der Röntgendiagnostik der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie Einzug. Das erste für Untersuchungen am Patienten verfügbare Gerät war das 1997 auf dem Markt vorgestellte NewTom DVT 9000 (Fa. Quantitive Radiology/Verona, Italien).

Was unterscheidet die etablierte CT- von der DVT-Technik? Das hauptsächliche Charakteristikum liegt in der Art des Röntgenstrahls, der beim DVT kegelförmig eingeblendet wird, während er beim CT fächerförmig ausstrahlt. Die Detektoren für die Röntgenstrahlen entsprechen den Geometrien der Röntgenstrahlen. Das dreidimensionale Bild beim CT wird daher aus Schichten aufgebaut, während beim DVT ein echtes Datenvolumen generiert wird, das jedoch zur Berechnung der Bilddaten wieder in zweidimensionale Schichten zerteilt wird.

#### Indikation

In den letzten Jahren wurde der diagnostische Wert dreidimensionaler Darstellbarkeit anatomi-

mischer Strukturen in zahlreichen Studien nachgewiesen. Durch die technischen Weiterentwicklungen, die die Konstruktion kleinerer und platzsparender Geräte sowie Verbesserungen in der Bildqualität und maximal erreichbaren Auflösung ermöglichte, wird diese Technologie zunehmend für viele Bereiche in der Zahnheilkunde interessant. So kann gerade auch für die kieferorthopädische Diagnostik die digitale Volumentomographie mit der Möglichkeit der überlagerungsfreien dreidimensionalen Darstellung ossärer und dentaler Strukturen wie auch der Weichgewebe eine große Bereicherung darstellen. Eine genaue dreidimensionale Darstellung bei verlagerten Zähnen erlaubt beispielsweise, die für die Zahnbewegung zum Einsatz kommende Biomechanik differenzierter zu planen. Für den Patienten kann daraus eine verkürzte Gesamtbehandlungszeit resultieren.

Ein weiteres, interdisziplinäres Einsatzgebiet stellt sicherlich die orthognathe Chirurgie dar, da anhand dreidimensionaler, volumetrischer Datensätze die Planung dysgnathiechirurgischer Eingriffe weiter optimiert werden kann.

Des Weiteren lassen sich mit einer gezielt eingeblendeten Volumentomographie Fragestellungen aus der konservierenden Zahnheilkunde,

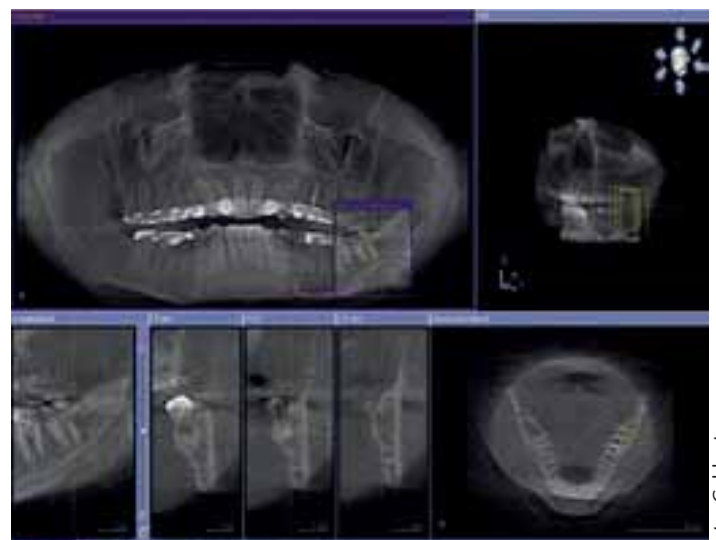


Abb. 1: Multiplanare Rekonstruktion aus einem Volumendatensatz (Galileos, Fa. Sirona) ähnlich einem Orthopantomogramm mit Ausschnittsvergrößerungen in mehreren Ebenen

Foto: Gebhart