



Frühjahrsymposium der ÖGZMK 2005

Moderne Schnittbilddiagnostik der Kieferhöhle

G. Ranner

CT/MR-Zentrum Graz Geidorf

(CT Porsch/Ranner MR der Kreuzschwestern)

Kreuzgasse 35, 8010 Graz

Tel: 0316/32 25 80 (CT), 0316/331-3560 (MR)

www.ctzmrzentrumgraz.at

Radiologische Methodik zur Abklärung der Kieferhöhle und des Alveolarkamms

- Panoramaröntgen (Einzelbilder)
- Röntgen der NNH, des Schädels
- (konventionelle NNH-Tomographie, obsolet)
- Computertomographie (CT)
- Magnetresonanztomographie (MRT)

Computertomographie

Methodik

- (incremental CT)
- Spiral-CT („1-Zeiler“)
- Mehrschicht- (Multislice,- Multidetektoren-)

Spiral-CT (2 - 32 Detektorenzeilen)

dzt. 2, 4, 8, 16 und 32 „Zeiler“ am Markt

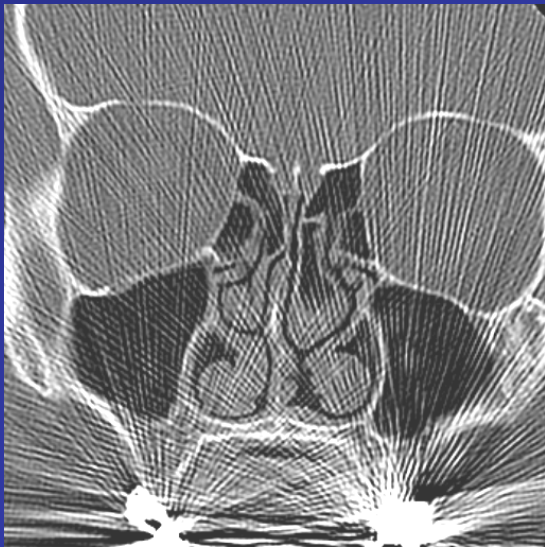
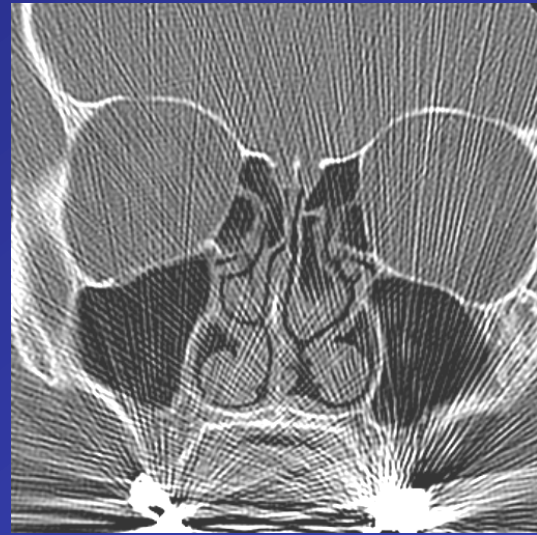
CT-Methodik

- CT der NNH in coronaler Schnittführung (ev. ergänzende transversale Schichten) – mit **Spiral-CT und niedrig zeiligen Mehrschicht-CT-Geräten**
- CT der NNH in axialer Schnittführung (Rohdatenerfassung) mit coronalen und axialen Rekonstruktionen – mit **CT-Geräten höherer Zeilenzahl, ab 8 Zeiler**
- Dental-CT: eigenes Softwareprogramm zur Darstellung des Alveolarkammes von OK und UK auf Basis dünner axialer CT-Schichten – mit **Spiral-CT und Mehrschicht-Spiral-CT-Geräten**

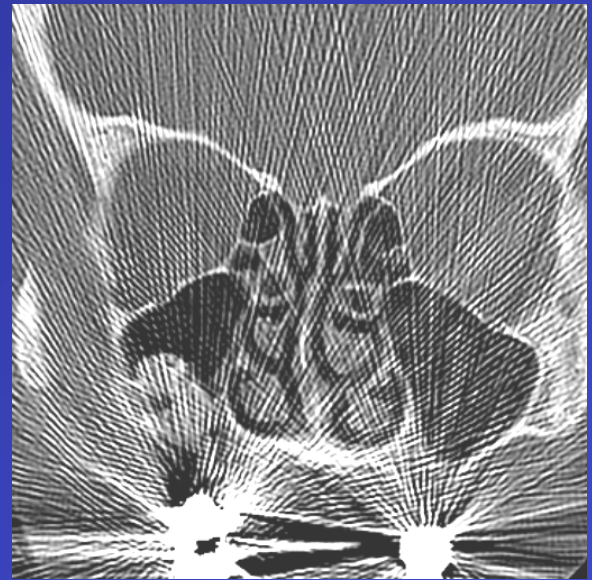
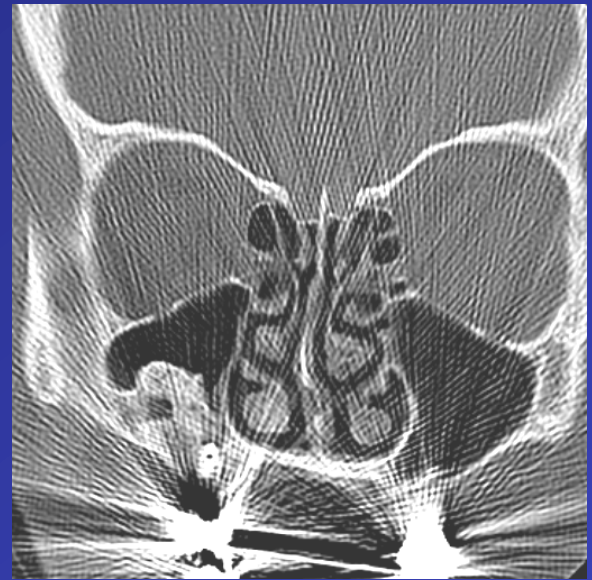
CT der NNH in coronaler Schnittführung (beim Niedrigzeiler)

Nachteile:

- **Störende Streifenartefakte durch Zahnfüllungen und andere metallische Fkp**
- **Der Kieferhöhlenboden oft nicht ausreichend beurteilbar (schlechte Fisteldiagnostik)**
- **Höhere Strahlendosis, häufig zusätzlich axiale Schichten notwendig**
- **Unbequeme Lage für den Patienten (Hyperextension der HWS in Bauchlage)**



CT NNH coronale Akquisition

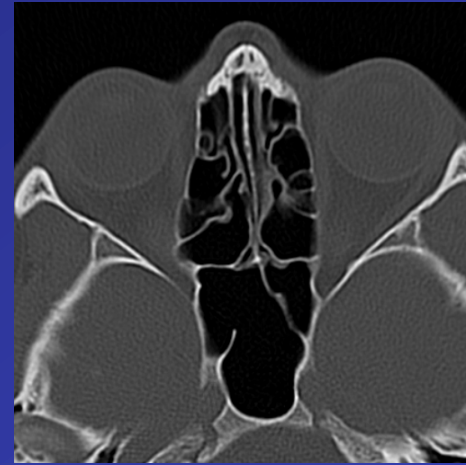
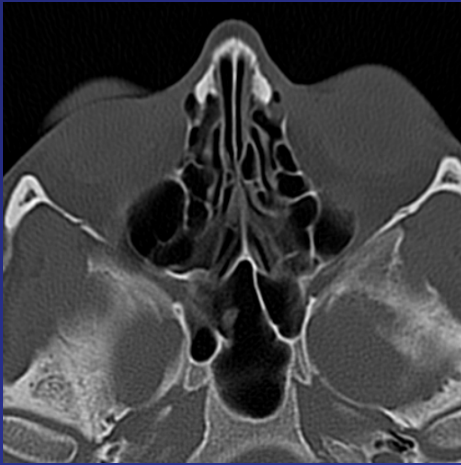


CT NNH coronale

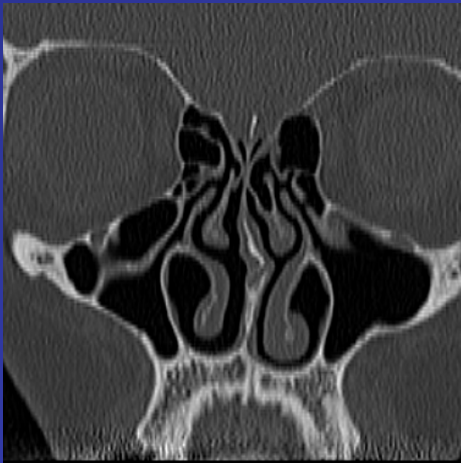
Mehrschicht-Spiral-CT der NNH mit höherer Zeilenzahl

Vorteile:

- Akquisition der Daten in Axialebene (Patient liegt auf dem Rücken) -> coron. und ev. sag. Rekonstruktionen
- geringere Strahlendosis, da nur eine einzige Aufnahmeserie notwendig (geringe Linsenbelastung)
- keine störenden Artefakte von Zahnfüllungen oder Zahnersatz



NNH axiale Recs



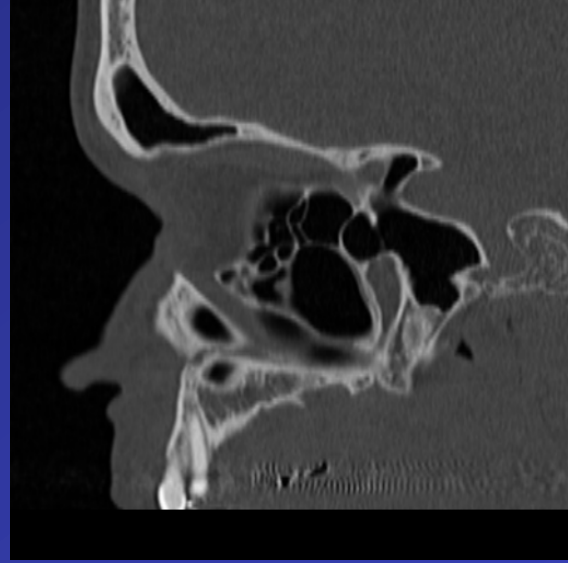
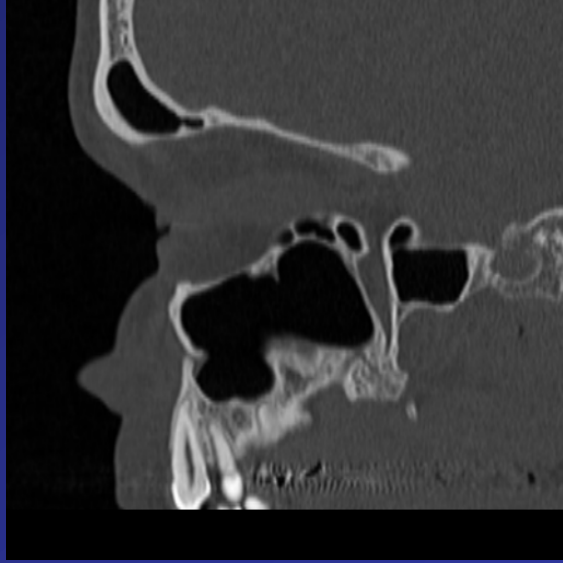
NNH coronale Recs



Coronale Recs WT-Fenster



Coronale Recs Knochenfenster

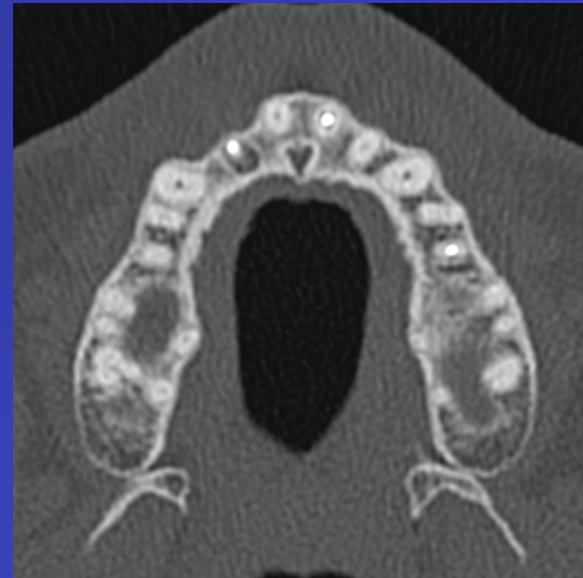
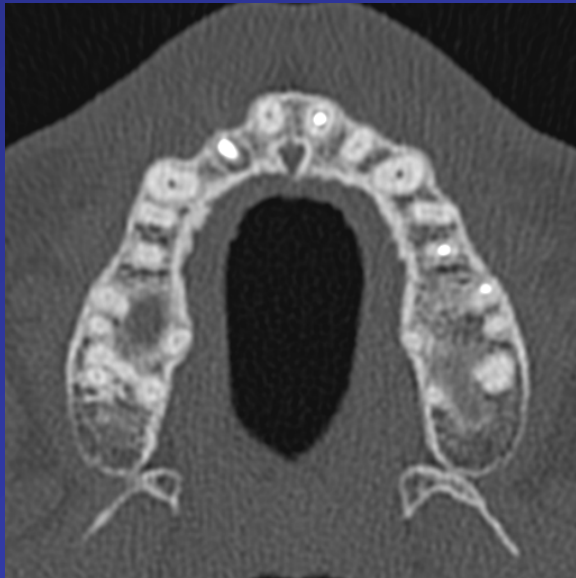
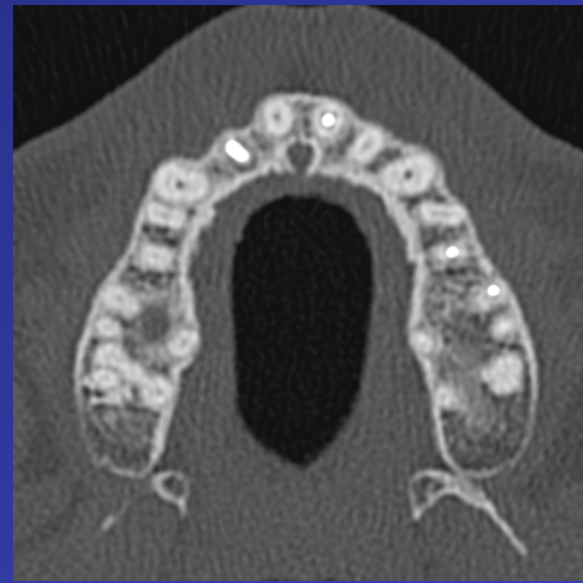
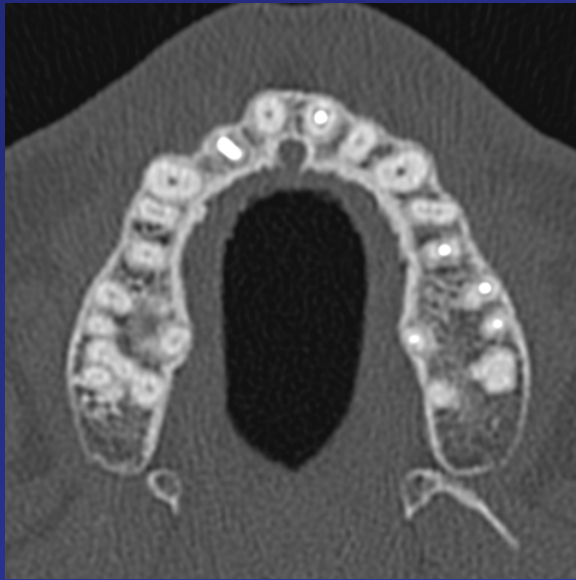


NNH-CT: sagittale Recs (mediale Kieferhöhlenwand, Nasenhaupthöhle, Ethmoidalzellsystem etc.)

Dental-CT (Synonym: „Dentascan“)

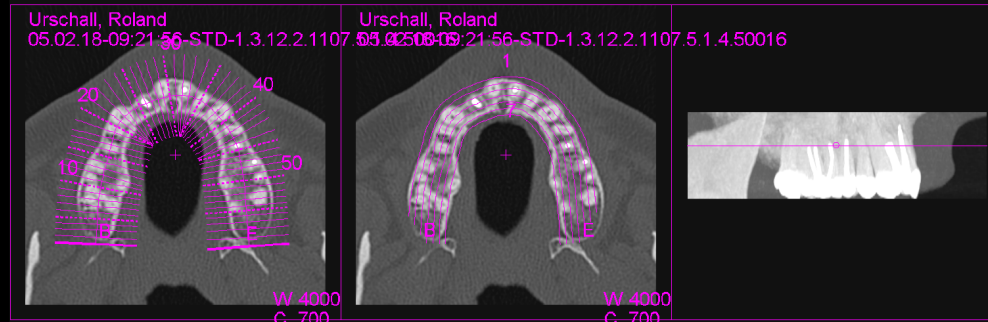
Methodik:

- axiale Akquisition je nach unterschiedlicher Schichtdicke (je höher die Zeilenzahl, desto geringere Schichtdicke der Rohdaten, bei 16 Zeiler: 0,75 mm). Auf Basis dieser Schichten Rekonstruktion, mit 0,5 mm Schichtüberlappung
- Field of view: 120 mm oder weniger
- Matrix: mindestens 512 x 512
- 25 – 100 mA, Kanten aufsteilender Algorithmus im Knochenfenster



Axiale Rohdaten für Dentascan

Dental-CT: Dokumentation



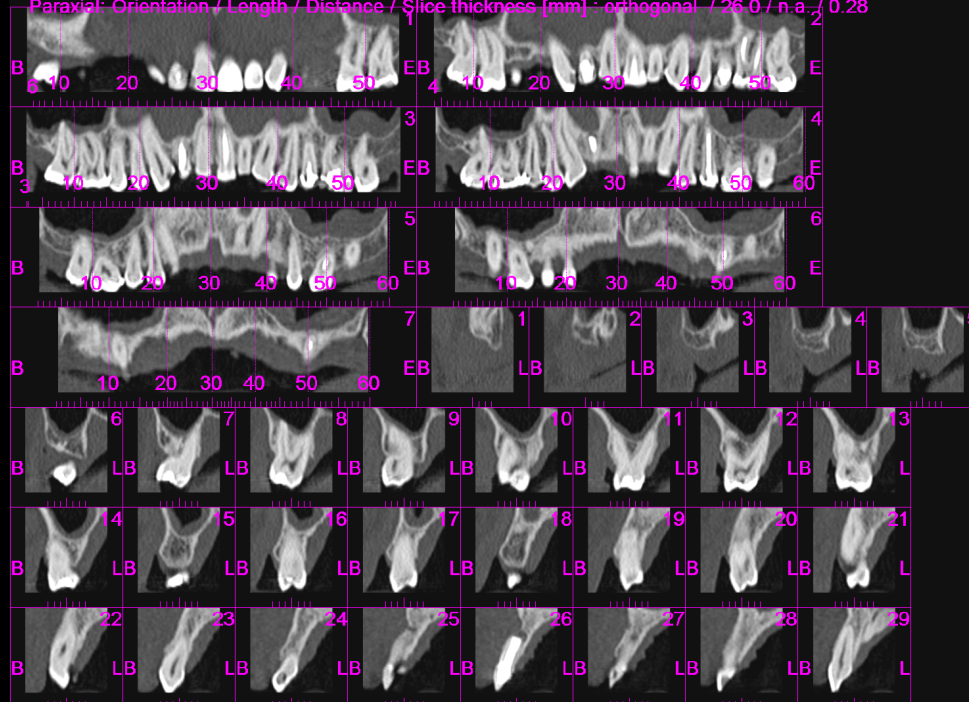
Data acquired on 18-Feb-2005 9:27:39 AM at DR.PORSCH PROF.DR.RANNER.

Input Images: Number / Slice Thickness [mm] : 55 / 0.75

Reconstruction Increment [mm] / Kernel : 0.50 / H60s

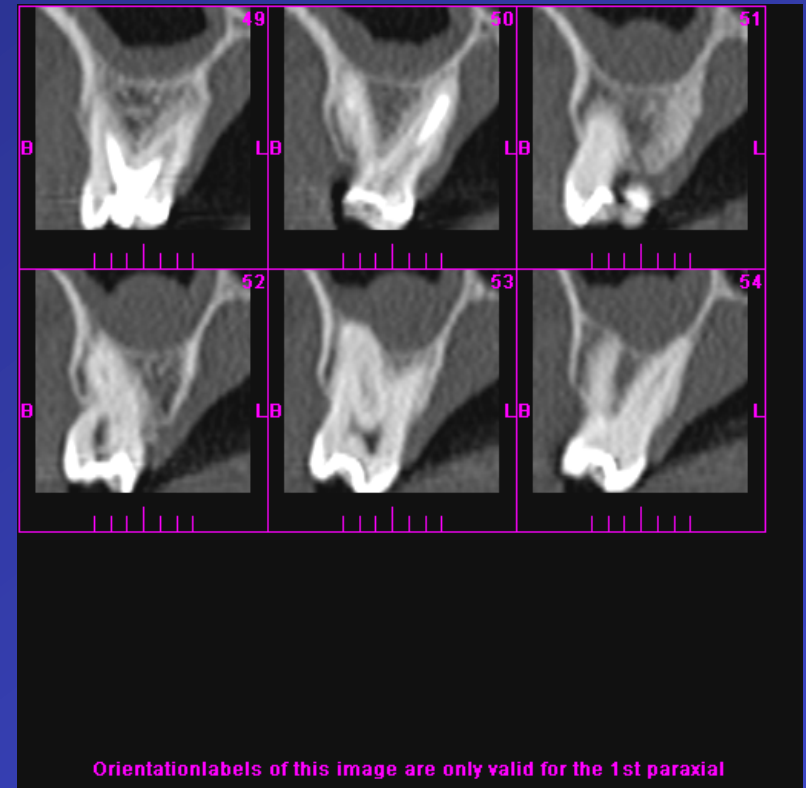
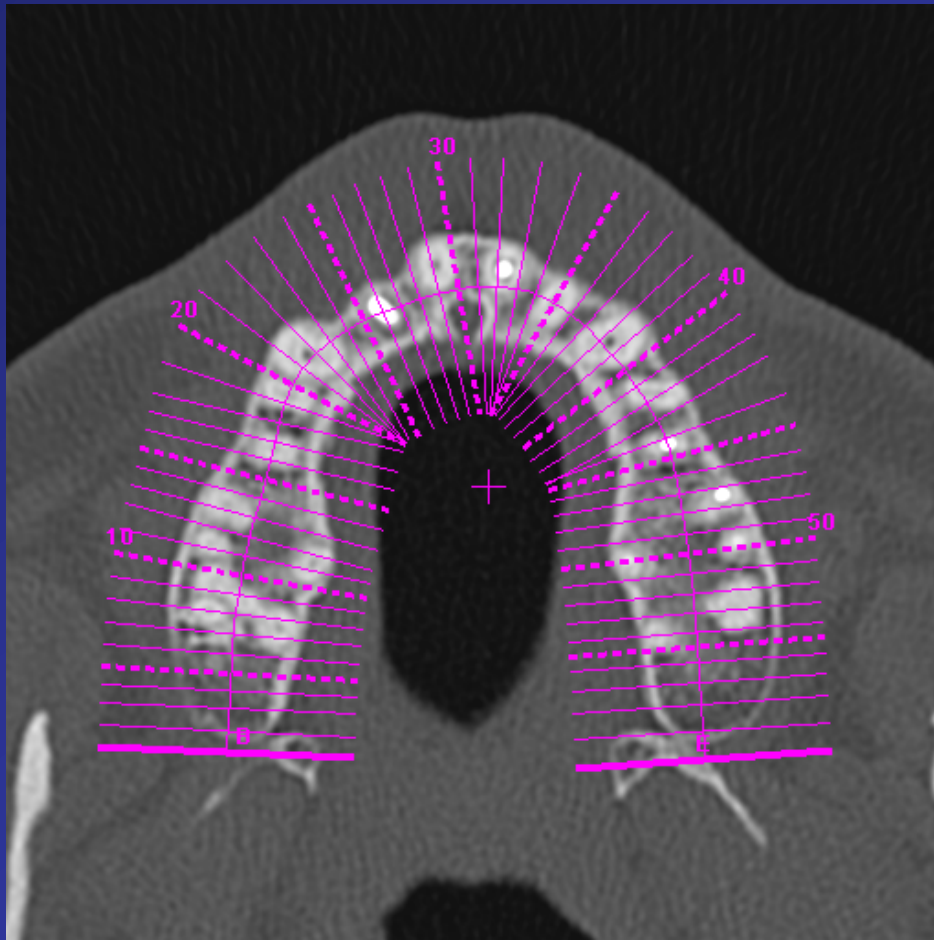
Panorama: Distance / Slice Thickness [mm] : 2.0 / 0.28

Paraxial: Orientation / Length / Distance / Slice thickness [mm] : orthogonal / 26.0 / n.a. / 0.28

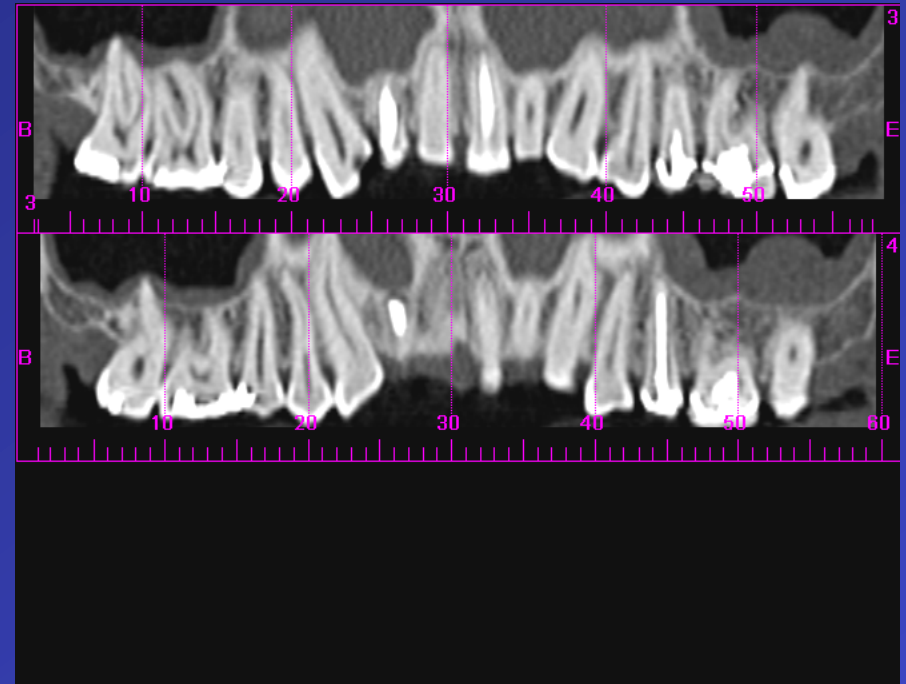
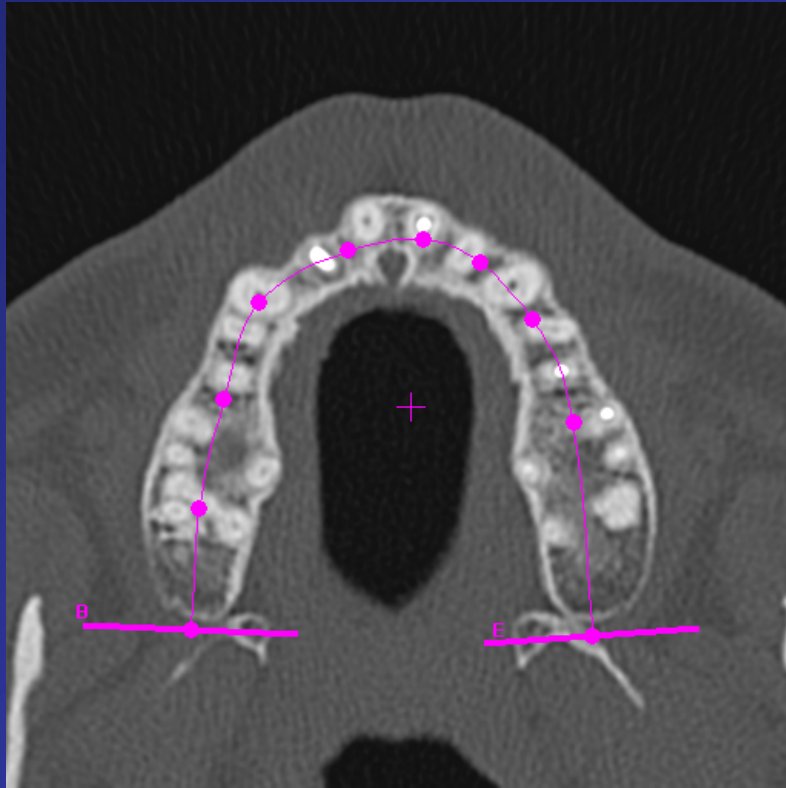


Dental-CT

- Auf der Workstation Anfertigung von bis zu 70 orthoradialen und zumeist 5 panoramischen Rekonstruktionsebenen auf Basis einer auf einer Axialschicht eingezeichneten Planungslinie.
- Die Planungslinie verläuft entlang der Achse des Alveolarkamms und hat somit kurvigen Verlauf. Die orthoradialen Recs sind normal dazu eingestellt, die panoramischen Rekonstruktionsebenen parallel (analog zum Panoramaröntgen).



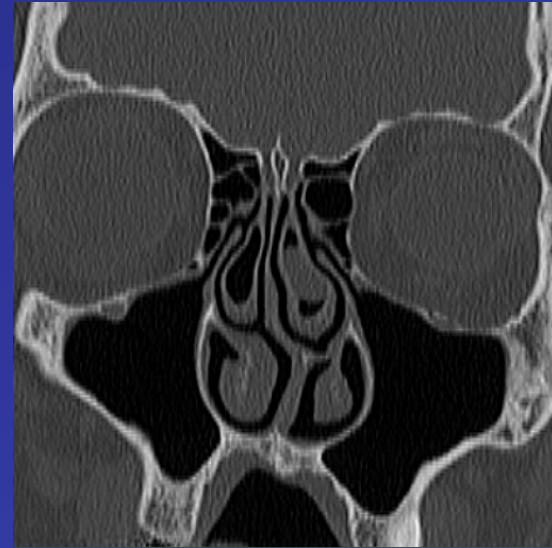
Orthoradiale Recs normal zur Planungslinie (ca. 50 – 70 Rekonstruktionsschichtbilder pro Patient)



**Coronale Recs parallel zur Planungslinie
(5 coronale Rekonstruktionsschichtbilder pro Patient)**

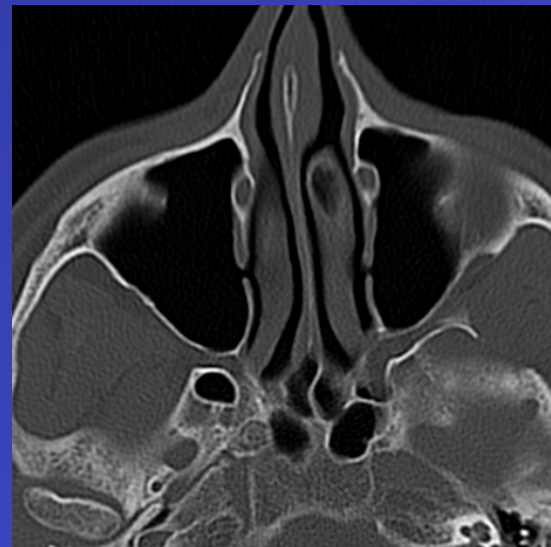
Befunde im CT der NNH

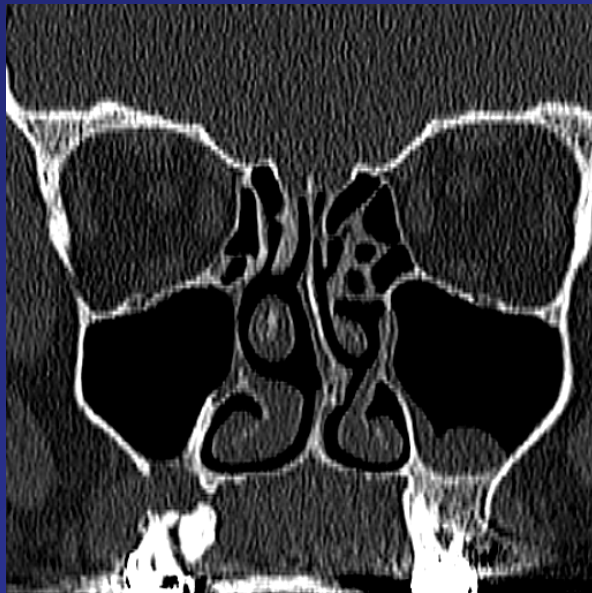
- Schleimhautveränderung im Sinne einer Sinusitis, Polypose etc.
- Zysten, Tumore
- Knöcherne Anatomie (z.B. Weite des Infundibulums, Durchgängigkeit des Infundibulums, accessorisches mediales Kieferhöhlenostiums, Septen, etc.)
- Fremdkörper
- Nachweis einer oromaxillären Fistel (Beurteilung des Alveolarbodens), Frakturen



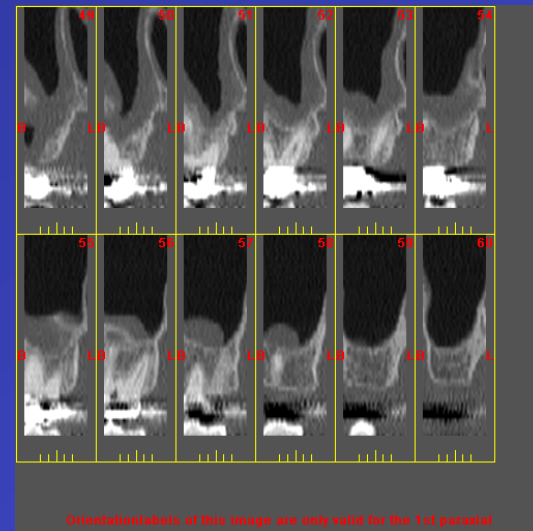
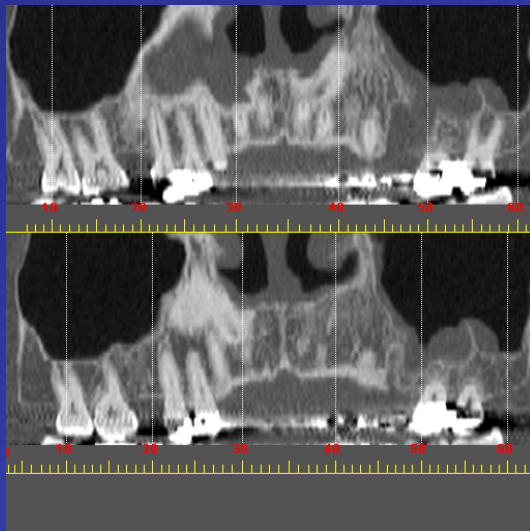
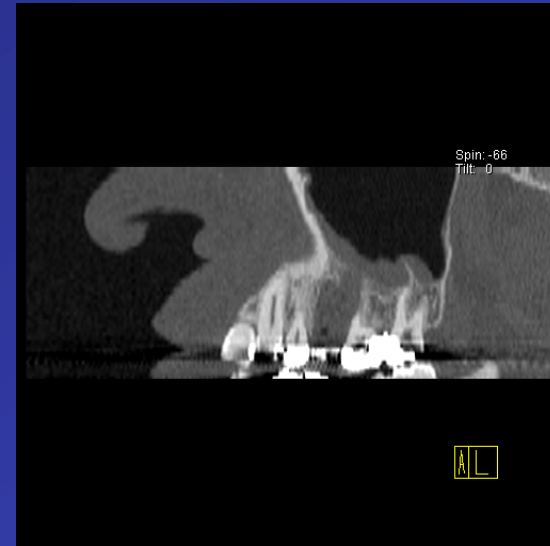
CT NNH coronal: Beurteilung der Weite des Infundibulum

**CT NNH axial:
accessorisches
KH-Ostium**





Oroantrale Fistel in cor. u. sag. Rec



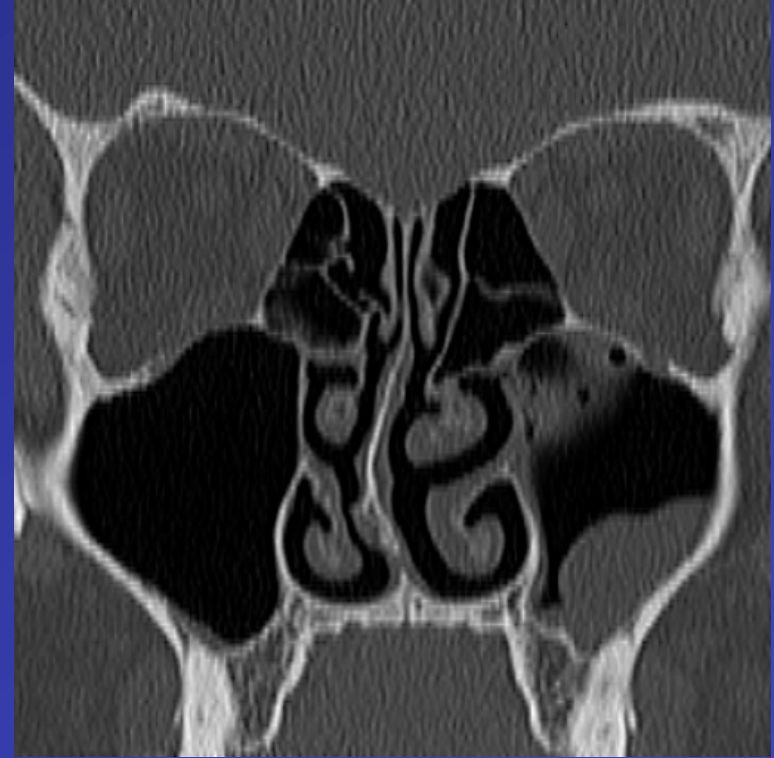
Oroantrale Fistel nach Zahnextraktion

Befunde im CT der NNH

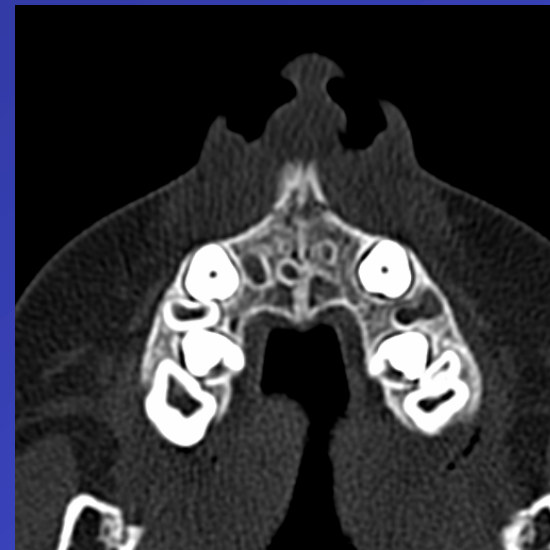
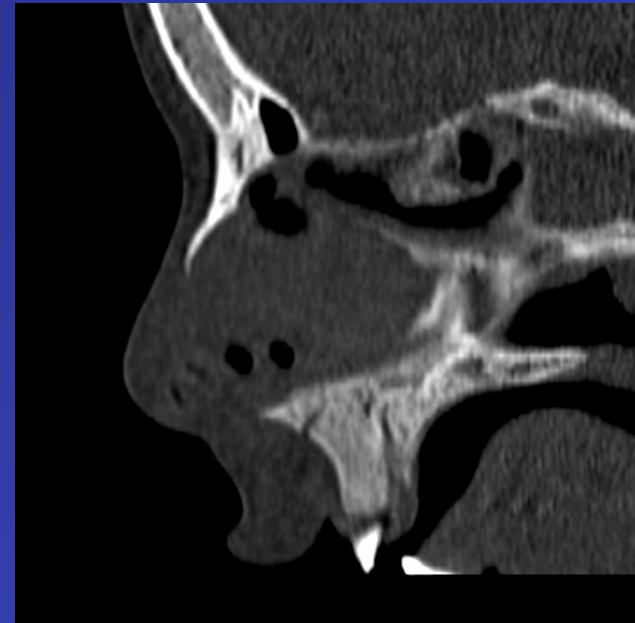
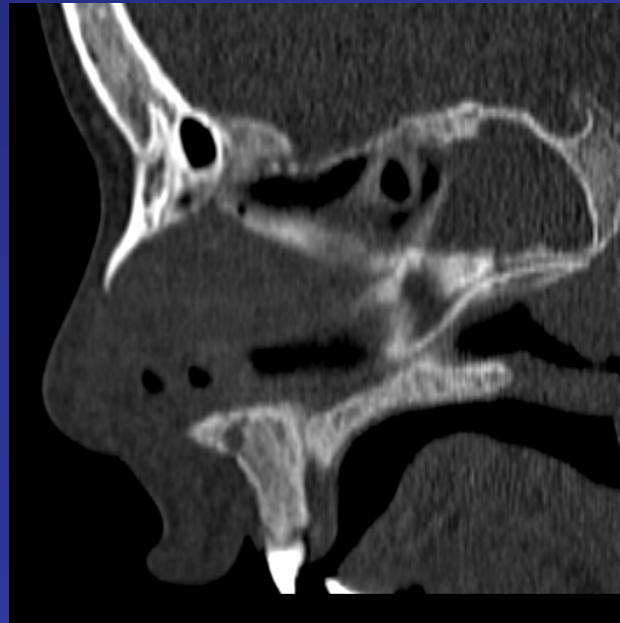
- Schleimhautveränderung im Sinne einer Sinusitis, Polypose etc.
- Zysten, Tumore
- Knöcherne Anatomie (z.B. Weite des Infundibulums, Durchgängigkeit des Infundibulums, accessorisches mediales Kieferhöhlenostiums, Septen, etc.)
- Fremdkörper
- Nachweis einer oromaxillären Fistel (Beurteilung des Alveolarbodens), Frakturen



**Polypose der Nasenneben- u. Nasenhaupthöhlen
Weichteil- und Knochenfenster**



CT NNH coronal: Nebenhöhlenpolyp



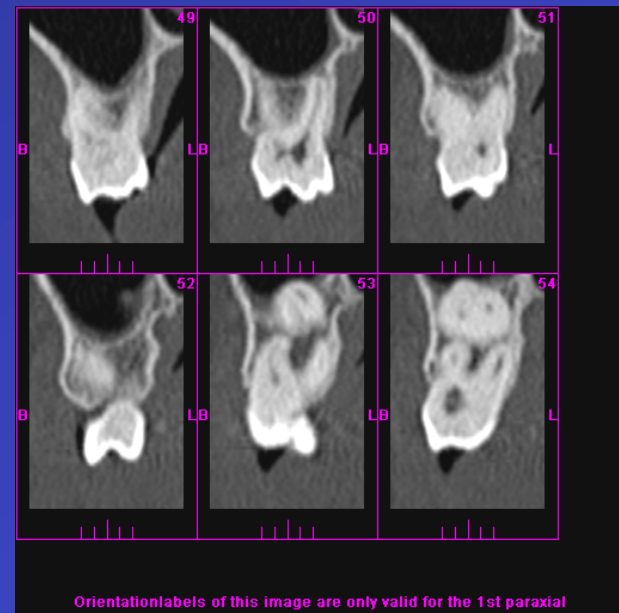
Frische Fraktur der Spina nasalis anterior

Dental-CT: Indikation

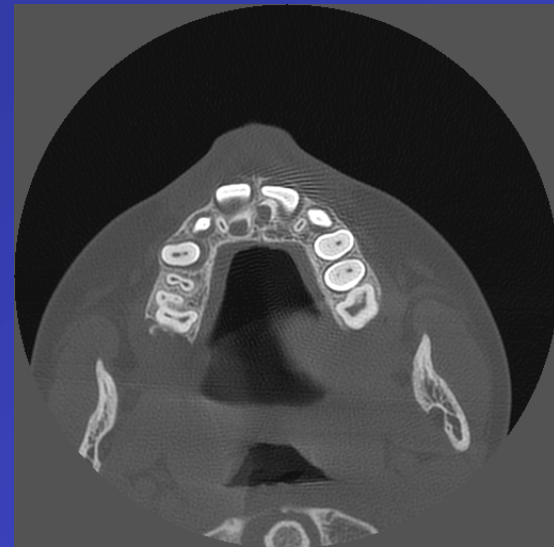
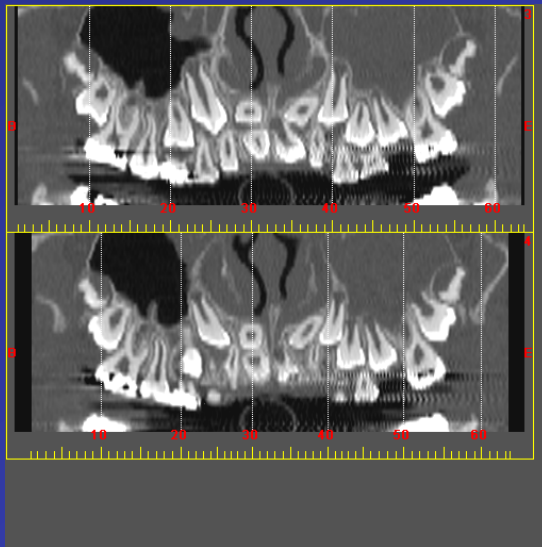
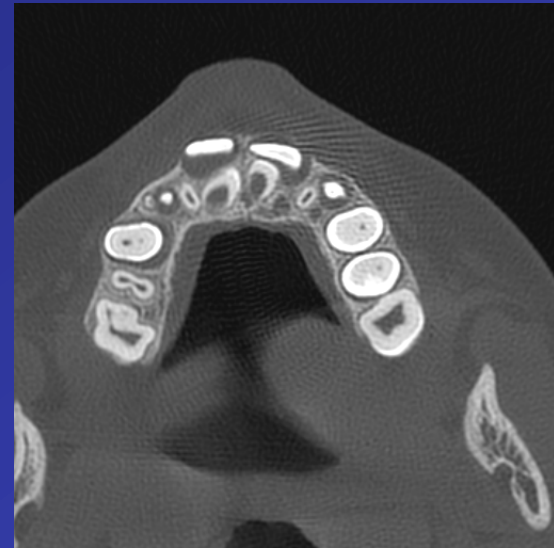
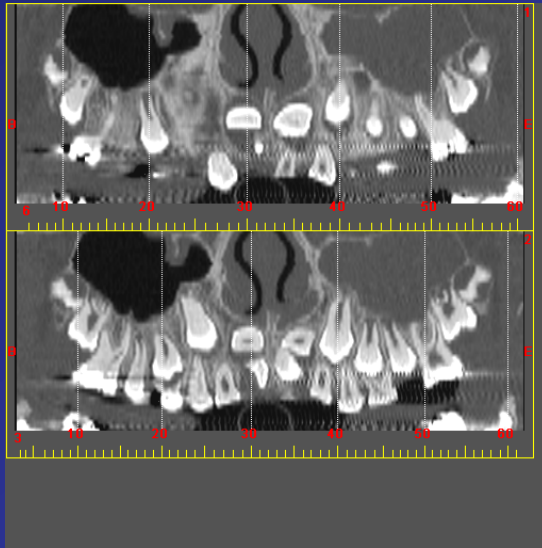
- Prä- und posttherapeutisch in der Implantologie
- Nachweis von Beherdungen, optimierte Darstellung von Fisteln
- Lage von überzähliger Zähnen und multiplanare Darstellung von Zahnanomalien (optionale sagittale Rekonstruktion)
- Lage und Beurteilung von Zysten bzw. Tumoren des Alveolarkamms (ev. sagittale Rekonstruktionen)



retinierter
überzähliger
8-er links
(Position 28)



Orientation labels of this image are only valid for the 1st paraxial



Doppelanlage von Frontzähnen

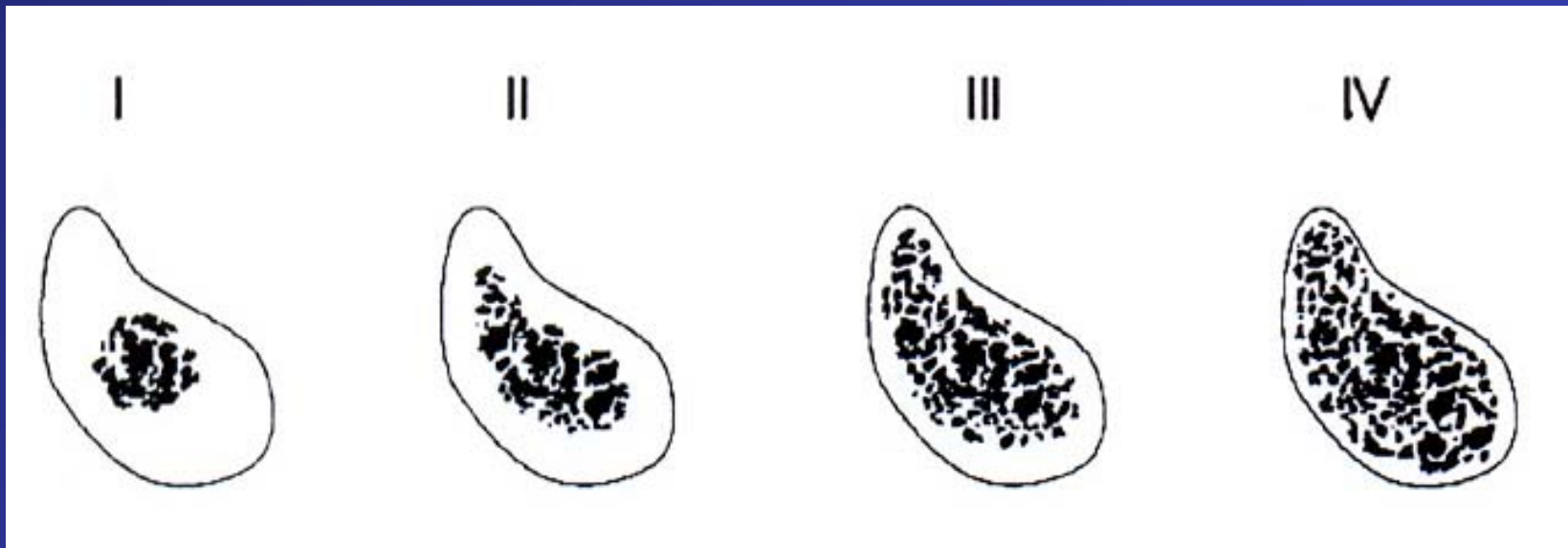


Beherdung 3-er rechts

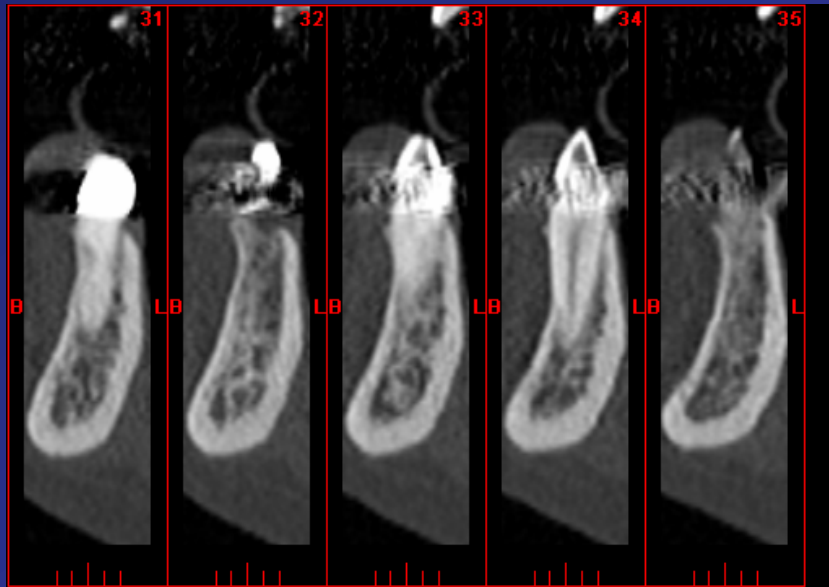
Dental-CT

Indikationen in der Implantologie

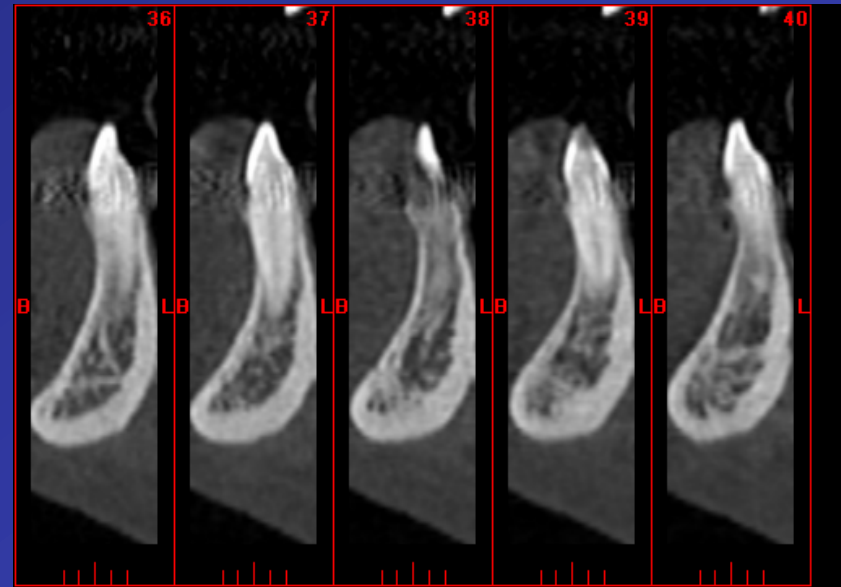
- Präoperative Abmessung von Breite und Tiefe des Alveolarkamms für jede Rekonstruktionsebene (im Softwareprogramm ausgewiesener mm-Maßstab mit entsprechender Direktablesbarkeit der Abstände aus dem übermittelten Bildmaterial)
- Beurteilung der Spongiosa und des Atrophiegrades des Knochens (implantationsfähig?)
Im Unterkiefer: Lage des Canalis mandibulae
- Postoperative Beurteilung der Implantate
- Beurteilung der Füllspongiosa nach Sinus Lift



Prognostische Klassifikation der Knochenqualität für Implantation (I bis IV) nach Lekholm und Zarb

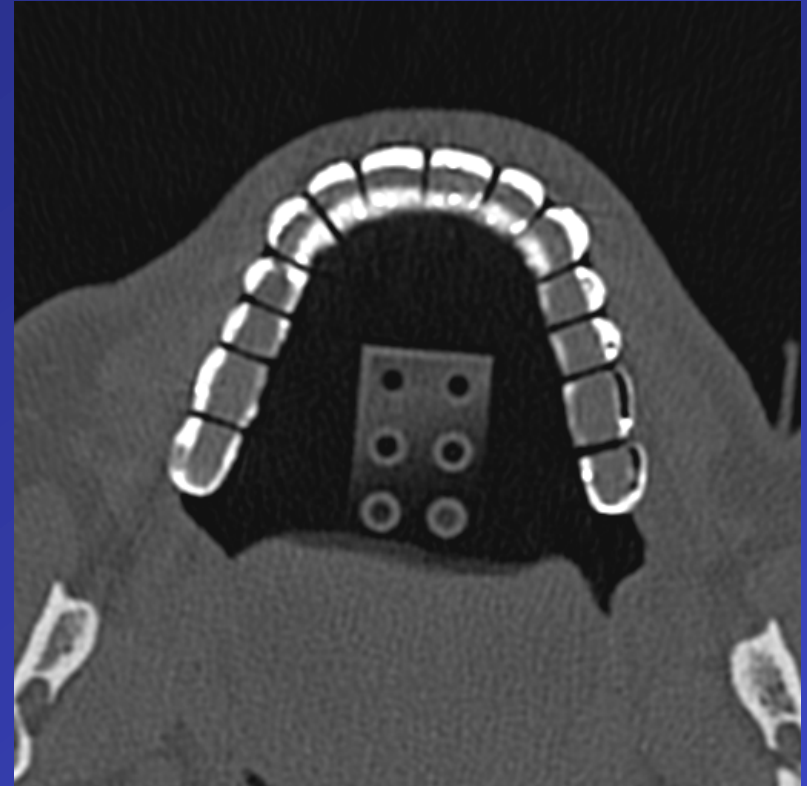
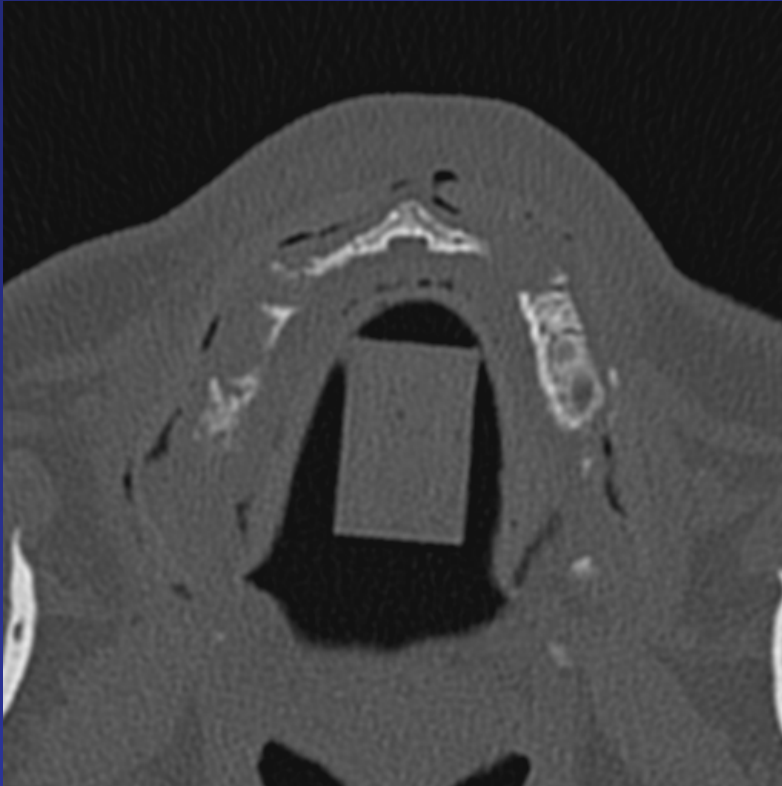


Orientation labels of this image are only valid for the 1st paraxial



Orientation labels of this image are only valid for the 1st paraxial

Orthoradiale Recs Unterkiefer

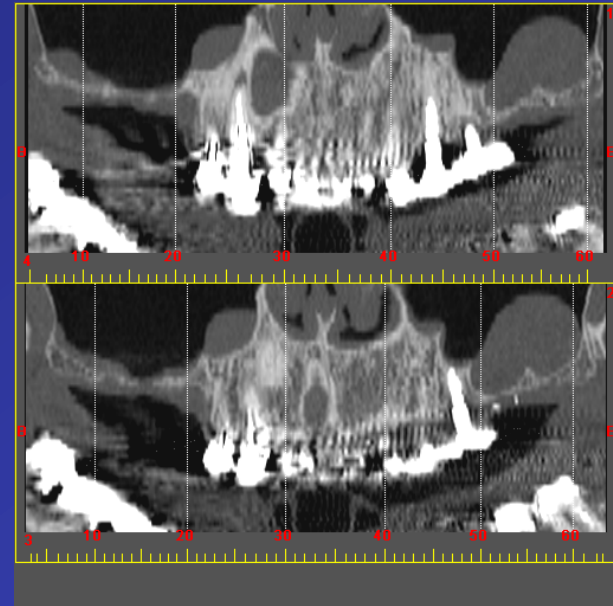
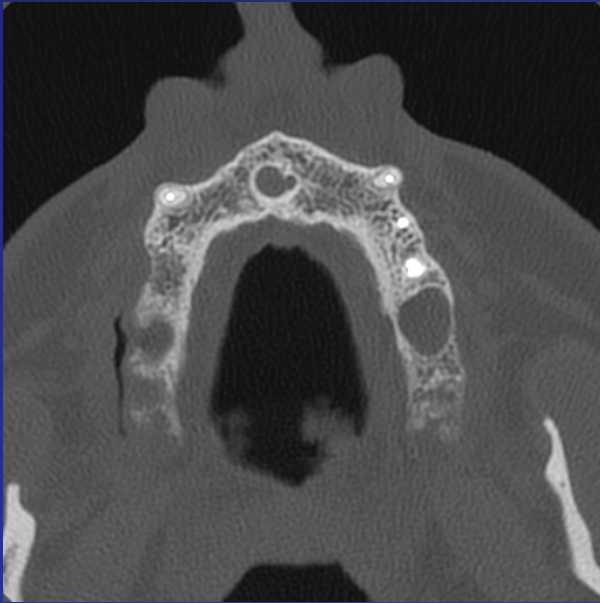


**Implantatplanung bei ausgeprägter
Knochenatrophie:
Präoperative Planimetrie mit Referenzkörper,
Wiedergabe der Abstände im Dental-CT**

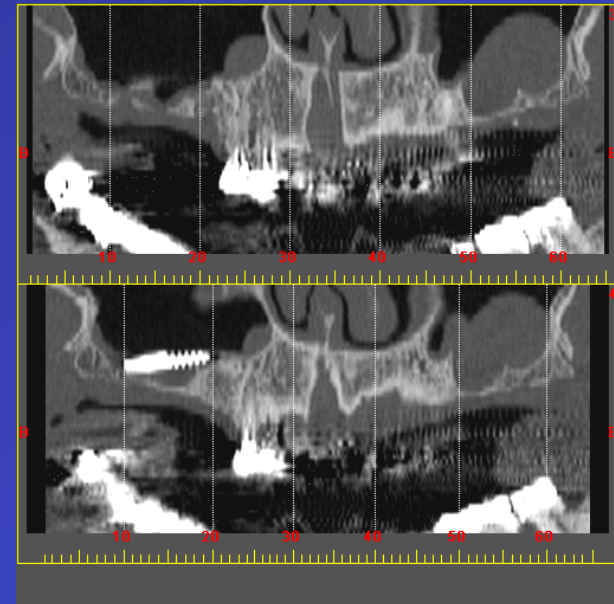
Dental-CT

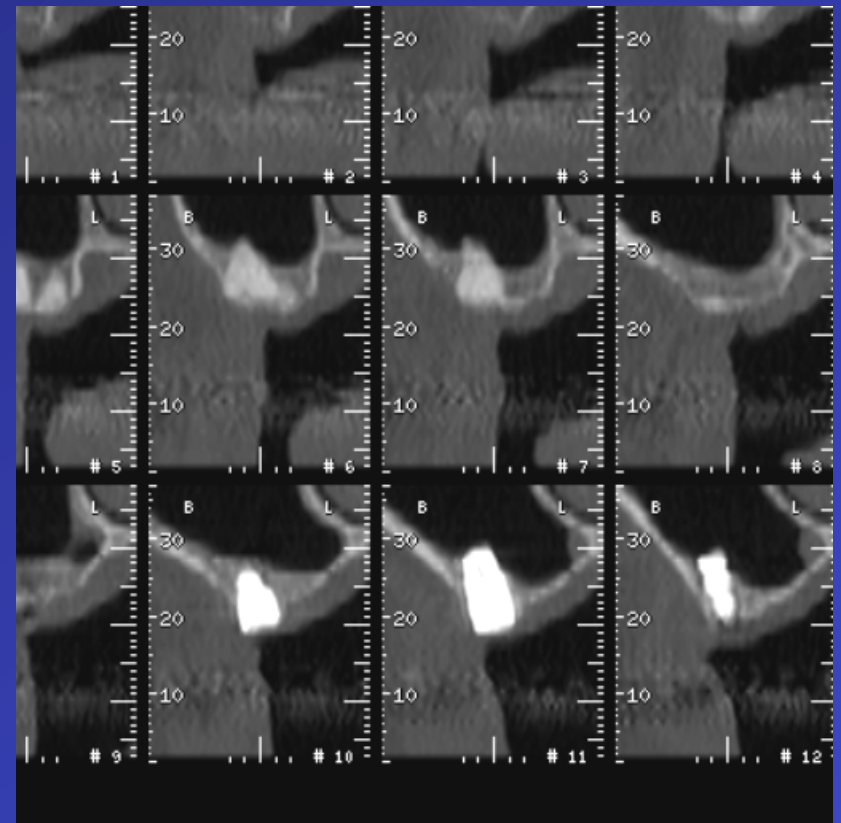
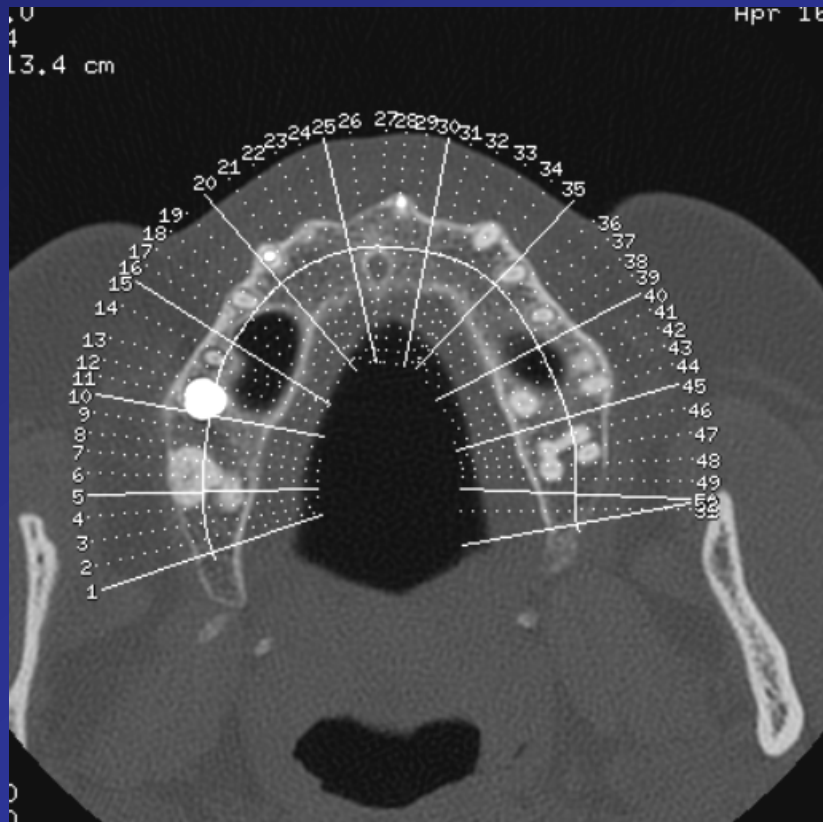
Indikationen in der Implantologie

- Präoperative Abmessung von Breite und Tiefe des Alveolarkamms für jede Rekonstruktionsebene (im Softwareprogramm ausgewiesener mm-Maßstab mit entsprechender Direktablesbarkeit der Abstände aus dem übermittelten Bildmaterial)
- Beurteilung der Spongiosa und des Atrophiegrades des Knochens (implantationsfähig?)
Im Unterkiefer: Lage des Canalis mandibulae
- Postoperative Beurteilung der Implantate
- Beurteilung der Füllspongiosa nach Sinus Lift

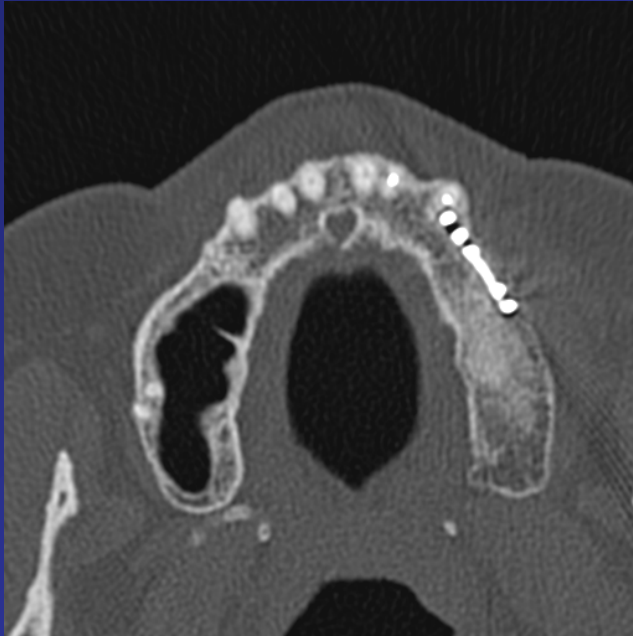


Implantate:
links orthotop
rechts in die Kieferhöhle
disloziert
Sinusitis maxillaris bds.

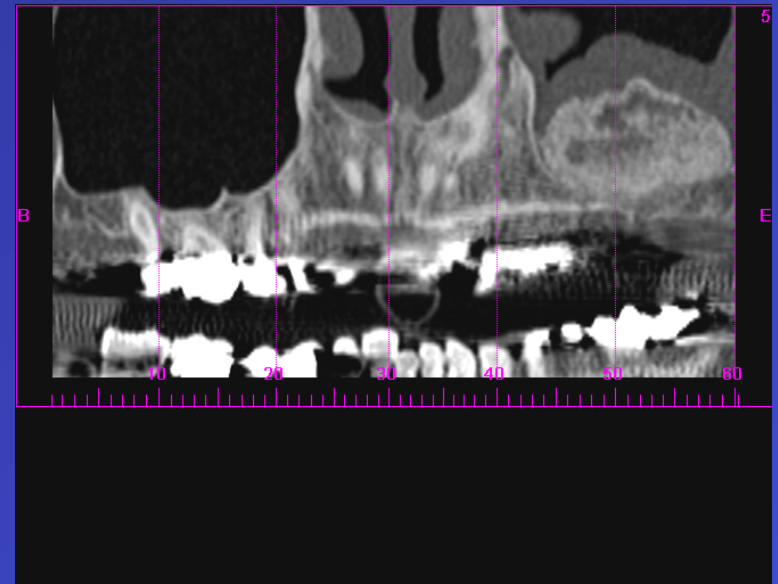
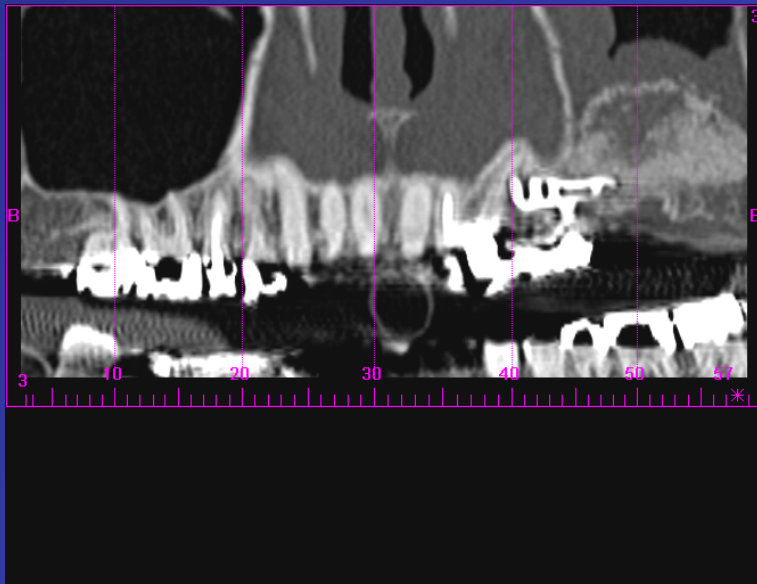


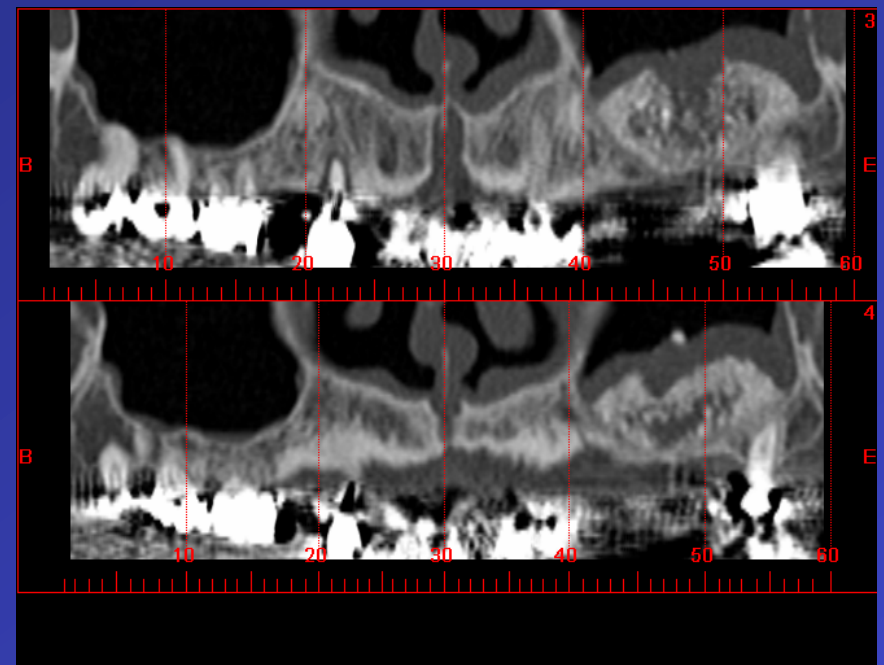
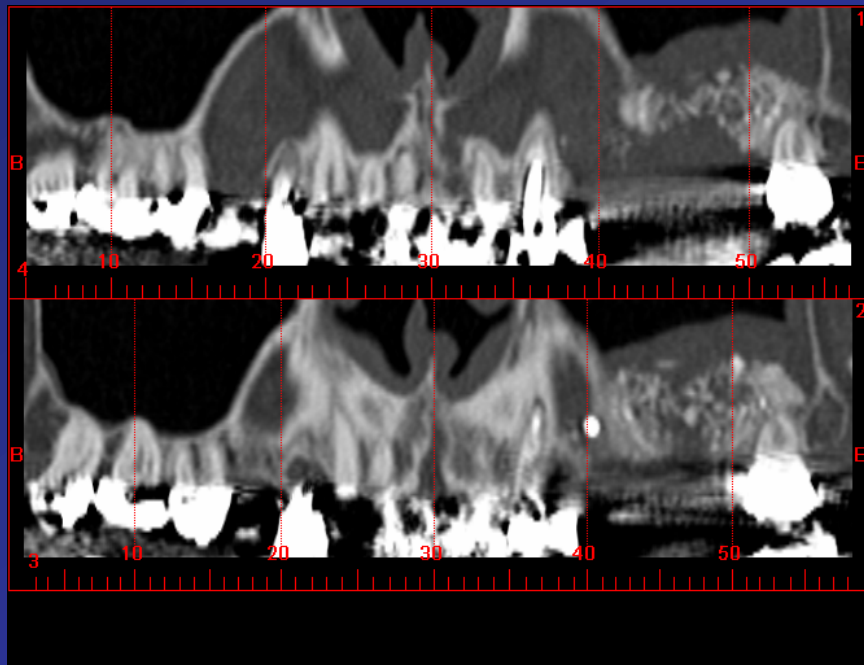


Dental-CT: in die Kieferhöhle ragendes Implantat



Knochenaufbau links Beurteilung der Spongiosa





Sinus Lift links Beurteilung der Füllspongiosa im CT

Zysten des Alveolarkammes

- Radikuläre Zyste
- Dentogene Zyste (follikuläre Zyste)
- Keratozyste
- Residualzyste
- Fissurale Zyste, traumatische simple Zyste, Stafnezyste

Odontogene Keratozyste:

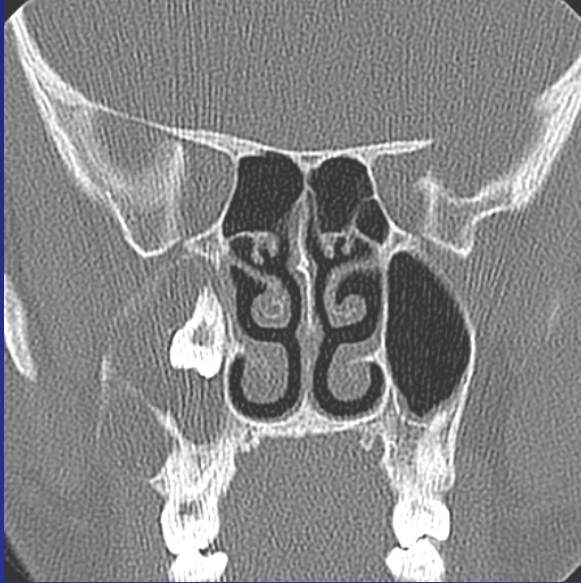
Ca. 10% aller Kieferzysten, kann sehr groß werden, hat häufig eine lobulierte Begrenzung

Große Keratozysten der Maxilla dehnen sich in die Kieferhöhle aus

Dentogene Zyste (follikuläre Zyste):

Beziehung zur Krone eines nicht durchgebrochenen Zahns, von unter 2 cm bis mehrere cm

Durchmesser, Verlagerung von Zähnen und Zahnwurzelresorption durch die Zyste möglich.



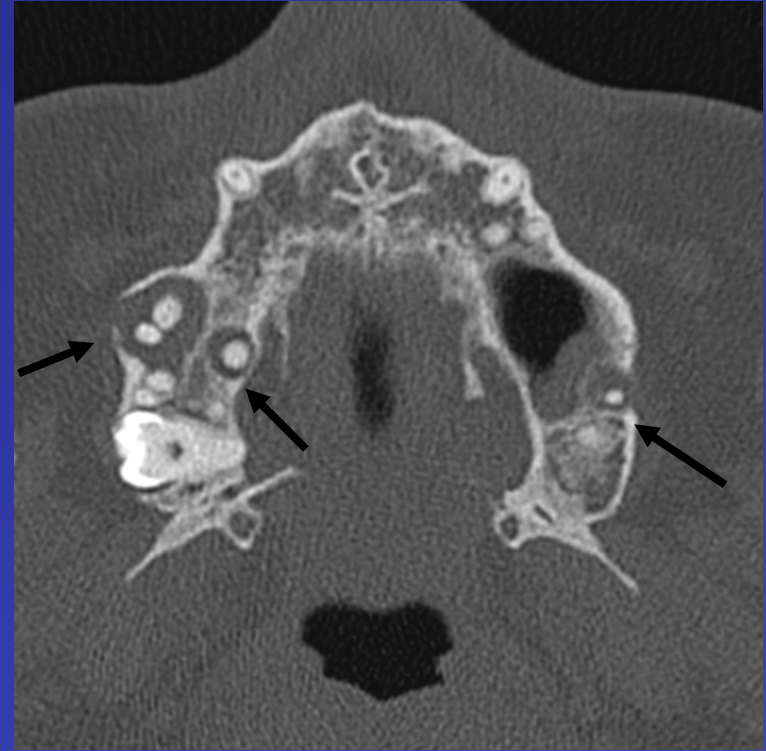
Folikuläre Zyste rechte Kieferhöhle



Keratozyste rechte Maxilla

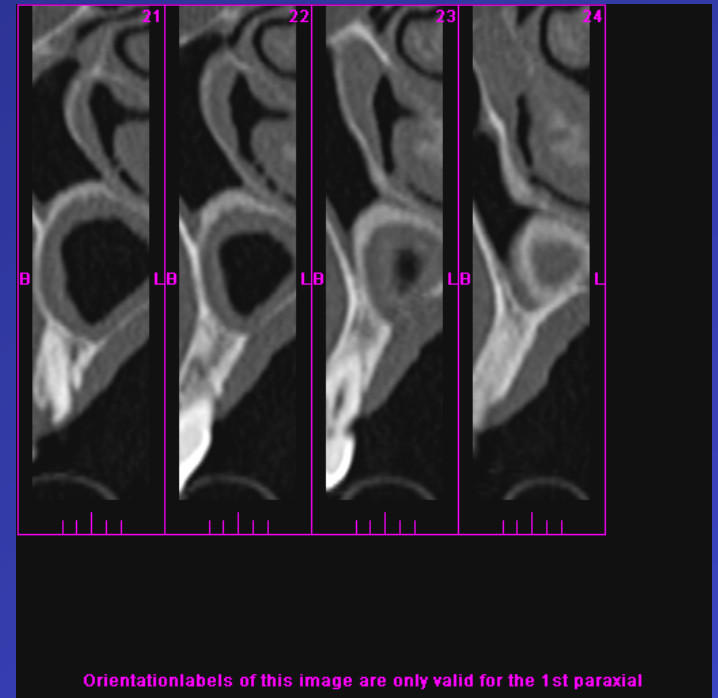
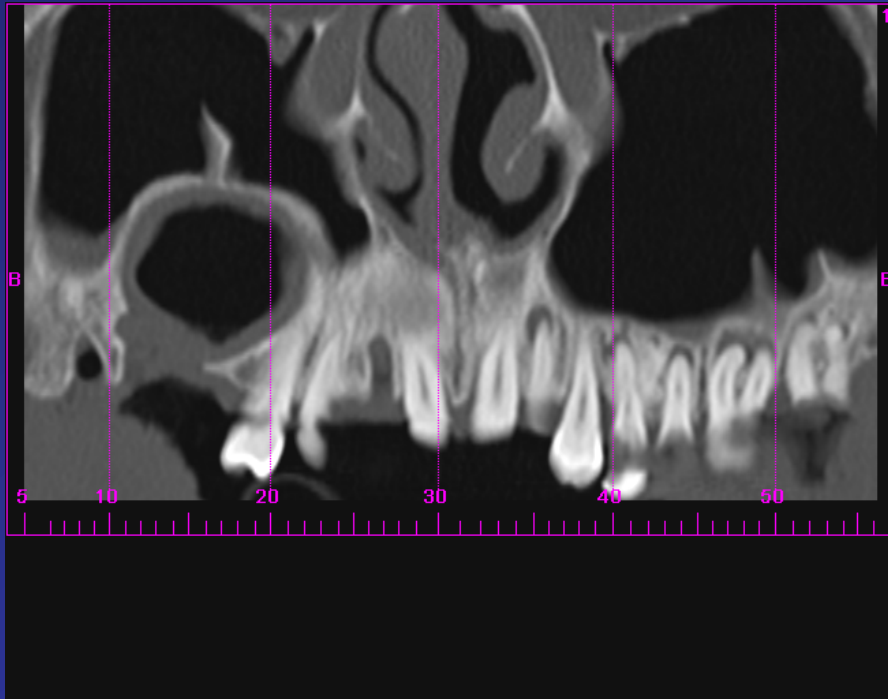
Radikuläre Zyste:

Ausgehend von einem persistierendem periapicalen Granulom oft asymptomatisch, begrenzt durch einen dünnen Rand corticalen Knochens, mögliche Ausdehnung in die Kieferhöhle (im CT keine Unterscheidung von periapicalen Granulomen)

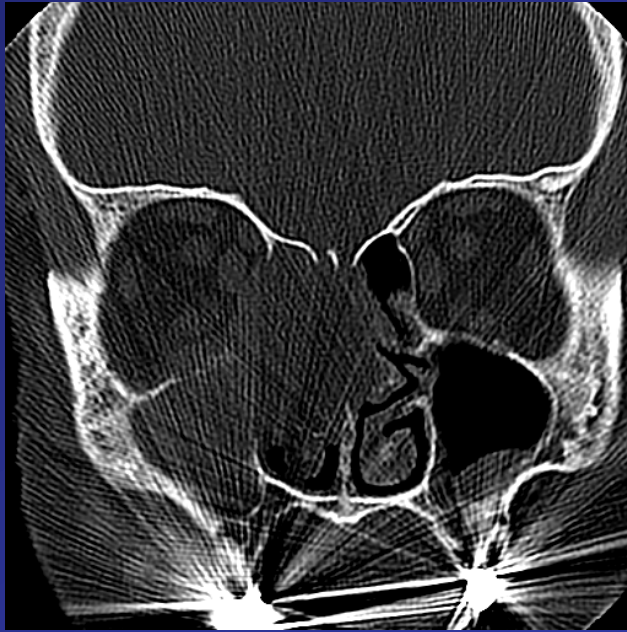


**Radixzysten rechts, quer liegender 8-er rechts,
Mucoretentionszyste in der rechten Kieferhöhle**

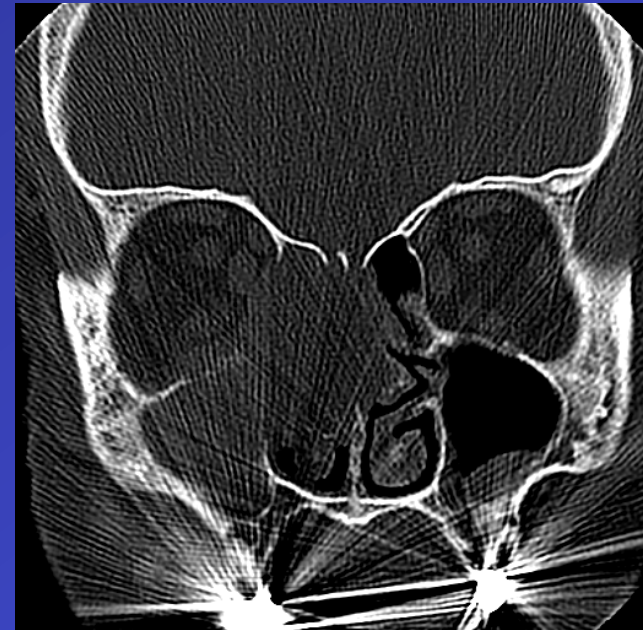
**Weitere Beherdung links und
Schleimhautschwellung links**



**Residualzyste rechter Alveolarkamm,
(coronale Rekonstruktion, sagittale Recs)**



**Plattenepithelkarzinom
rechte Kieferhöhle mit
ossären Destruktionen**



Magnetresonanztomographie MRT

Methodik

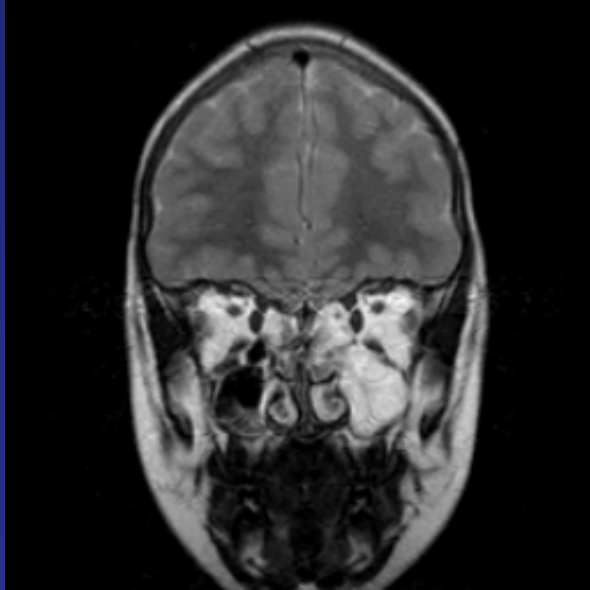
Coron. T1-gew. Sequenzen und coron. T2-gew. TSE-Sequenz durch den Gesichtsschädel

Optional axiale und sagittale Sequenzen, T1- und T2-gewichtet

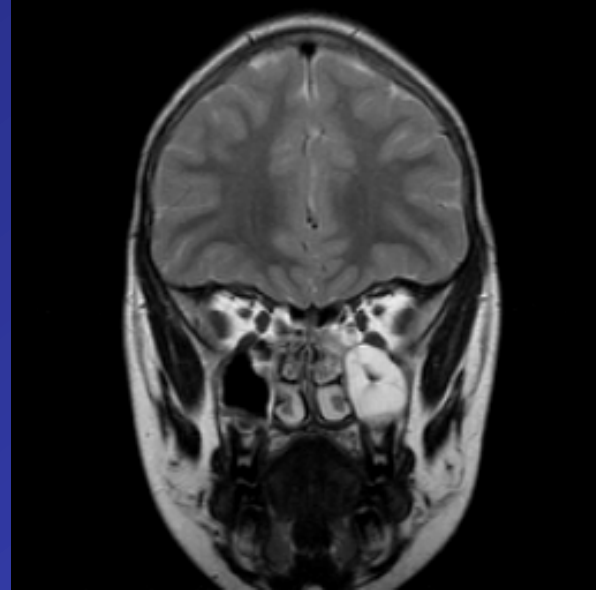
Optional KM-Gabe

MRT der NNH Indikation

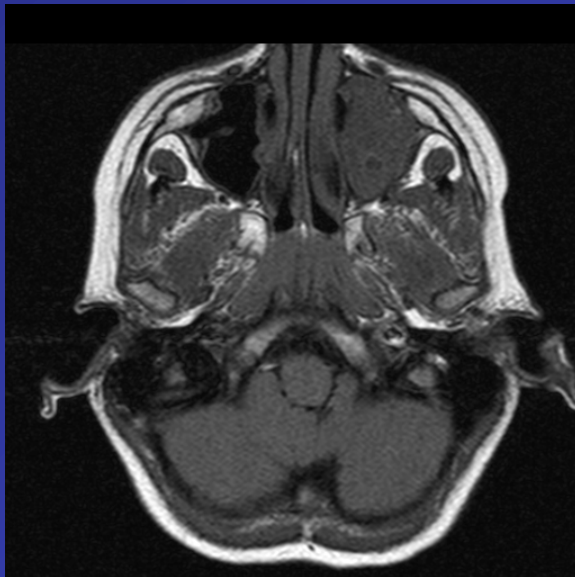
- 1.) Verlaufskontrolle sinusitischer Prozesse (Vermeidung von häufiger Strahlenexposition im CT)**
- 2.) Neoplasma: Ausdehnung in die Weichteile der Gesichtsregion und der Orbita, Differenzierung von Sekretstau gegenüber soliden Tumorstrukturen**



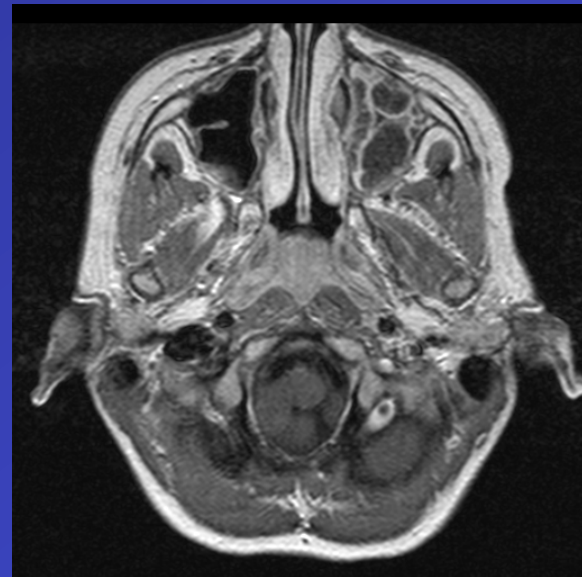
T_2



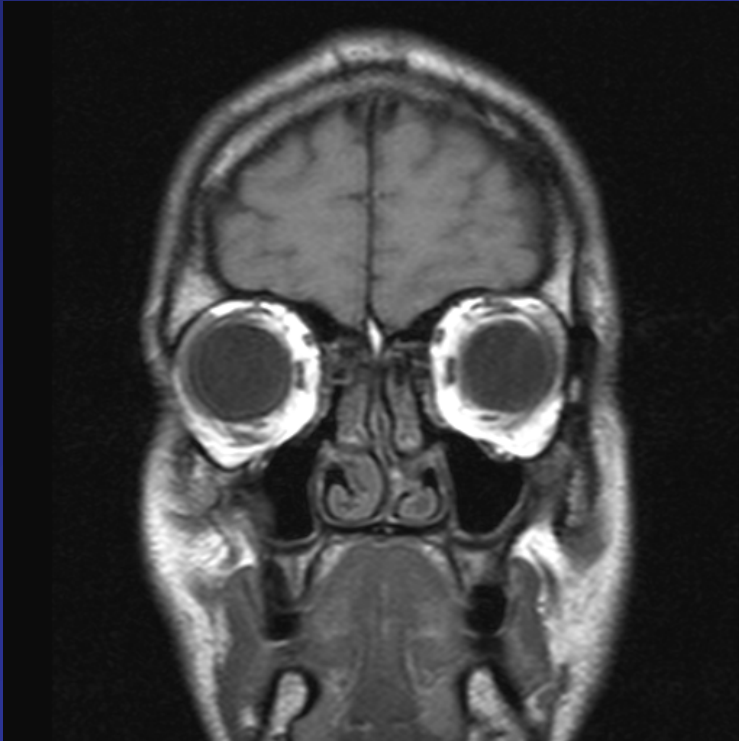
Sinusitis maxillaris et ethmoidalis



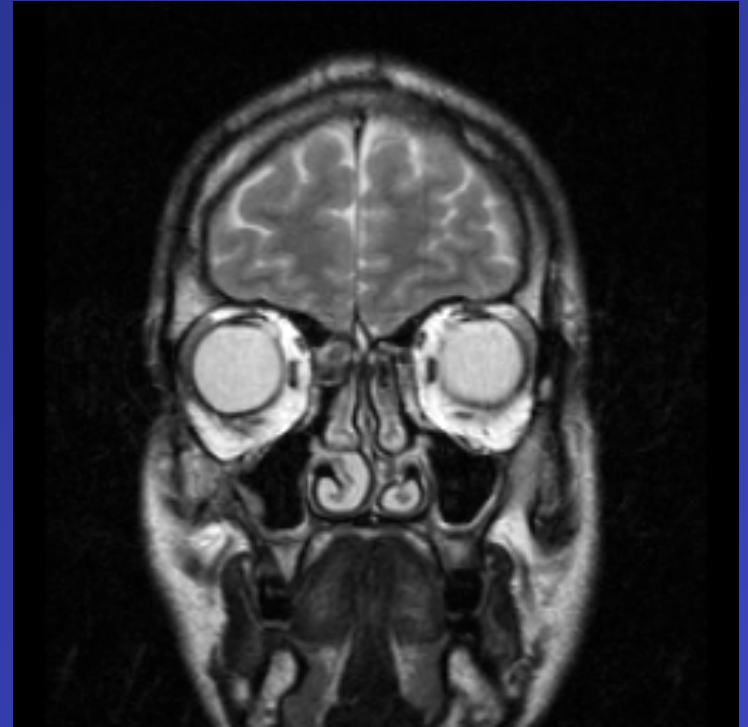
T_1



$T_1 + KM$



T₁ gew.



T₂ gew.

**Zustand nach Infundibulotomie bds.,
Schleimhautverdickung**

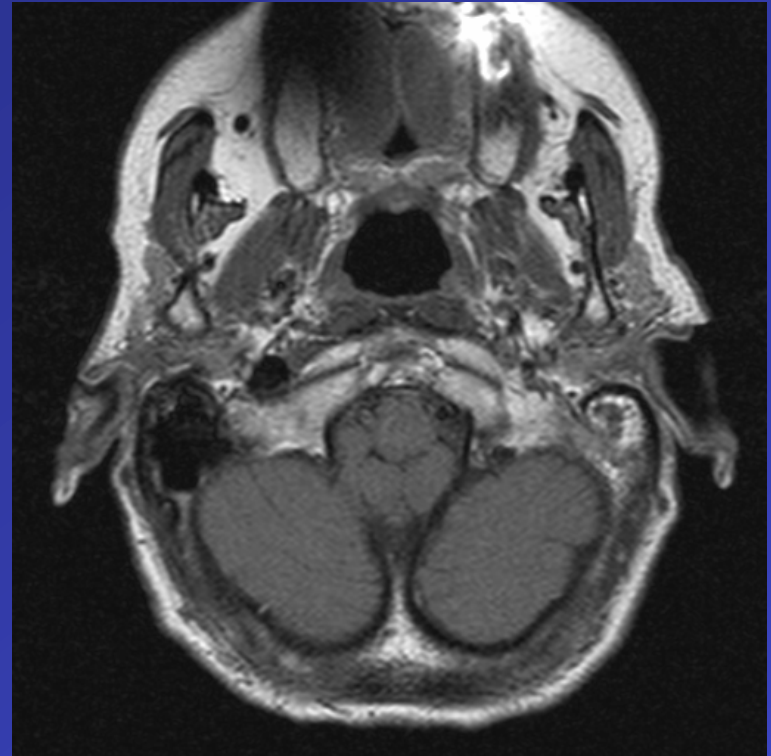
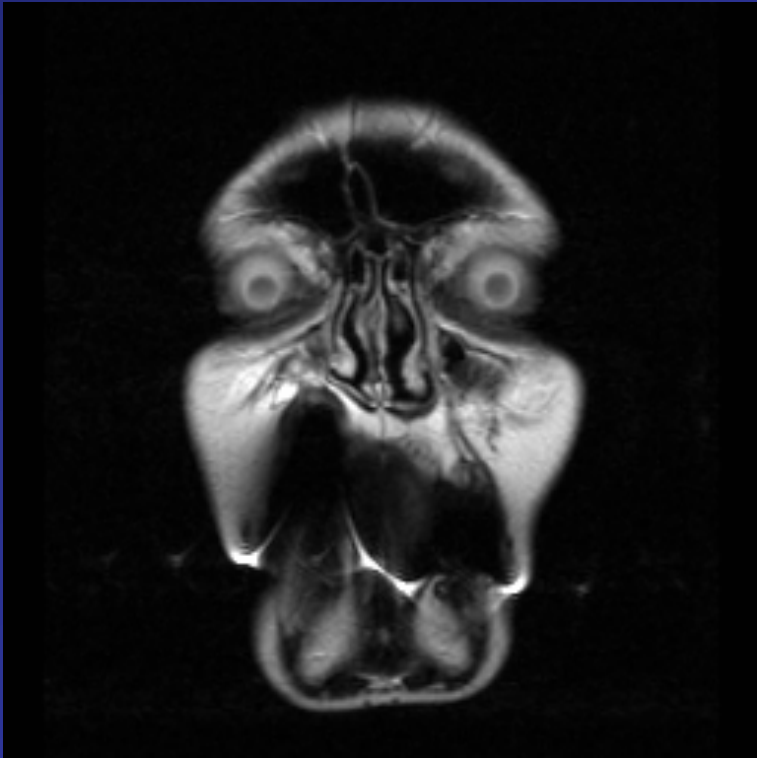
MRT der NNH Nachteile

- schlechte Darstellung corticalen Knochens bzw. von Knochenlamellen (fehlende Signalgebung des corticalen Knochens auf sämtlichen Gewichtungen)

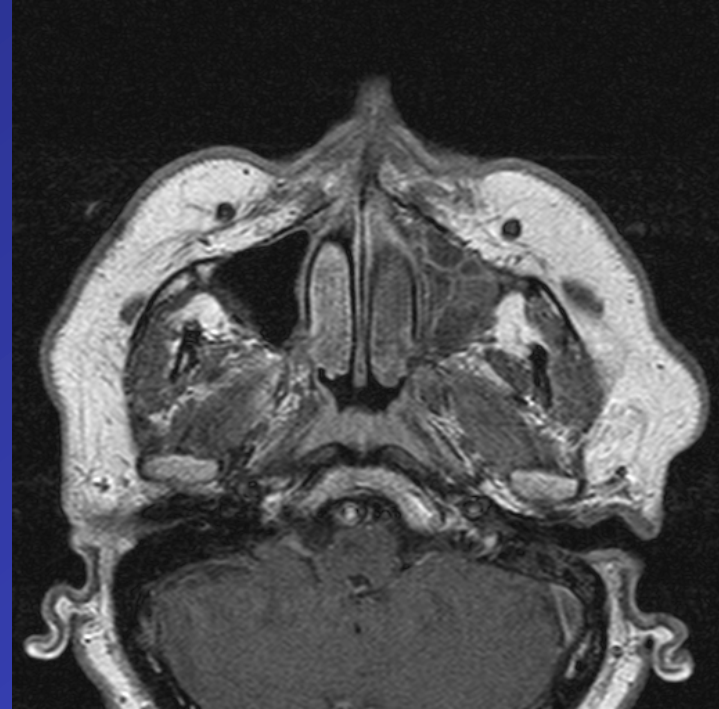
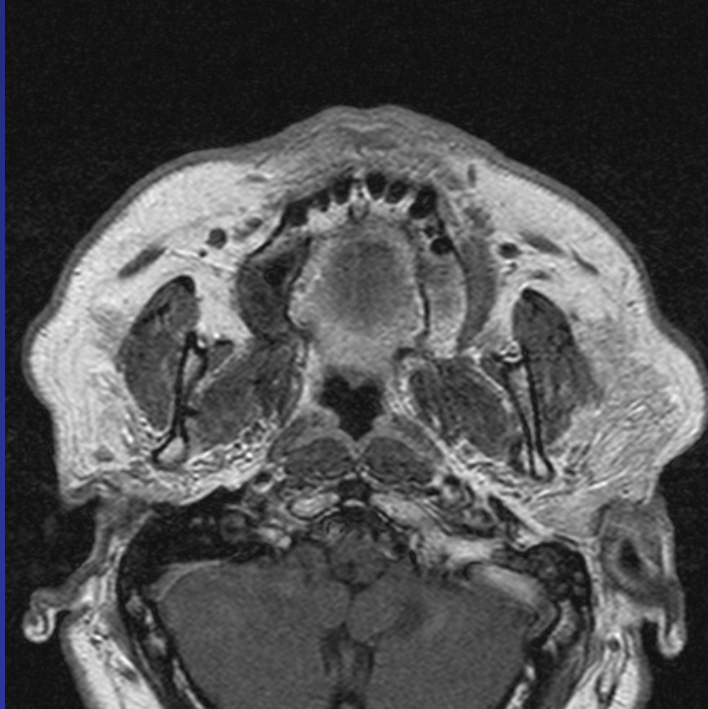


schlechte Beurteilbarkeit der knöchernen anatomischen Strukturen

- Bildauslöschungen durch Zahnersatzmaterial, wobei die Auslöschungsartefakte auch die umgebenden Weichteile und den Knochen miterfassen. Somit in der Praxis meist keine Beurteilbarkeit von Zahnfächern und Alveolarkamm in der MRT
- ☞ Die MRT als Primärverfahren zur Abklärung der Kieferhöhle und des Alveolarkamms daher nicht geeignet.



**MRT: Auslöschungsartefakte durch Zahnersatz
im Oberkiefer**



MRT: Artefaktfreie Darstellung des Alveolarkamms, Sinusitis maxillaris links (keine Zahlfüllungen, kein Zahnersatz)

Strahlendosen im CT

Dental-CT und NNH-CT in transversaler Akquisition (MS-CT): Schilddrüse 1,4 mSv (3 x Panoramaröntgen)
Augenlinse: 3,4 mSv (6 x Panoramaröntgen)

NNH-CT in coronaler Schnittführung: Effektivdosis 2 x
Thoraxröntgen,

Theoretisches statistisches Krebsrisiko durch die
Effektivdosis eines Thoraxröntgens: 1: 1000000

Entspricht z. B. dem Genuss von 0,5 Liter Rotwein oder
einem Tagesaufenthalt in der Stadt Boston