

4.4 Bildgebende Untersuchungsverfahren

B. Kordaß und A. Hugger

Bildgebende Untersuchungsverfahren können als elementarer Bestandteil einer umfassenden Funktionsdiagnostik und -therapie gelten. Sie ermöglichen es, diejenigen Strukturkomponenten des Kiefergelenkes sichtbar zu machen, deren tatsächlicher Zustand über eine *klinische Funktionsanalyse* nur „indirekt“ erfaßt werden kann.

Ausschnitte aus dem Kapitel 4.4 des Buches „Klinische Funktionsanalyse“

Diese Veränderungen zeigen sich häufig anhand folgender *Symptome*:

- ▶ Gelenkschmerzen
- ▶ Schwellungen im Gelenkbereich
- ▶ Bewegungslimitationen und -deviationen, die offenbar nicht myogen bedingt sind,
- ▶ Gelenkgeräusche.

Diese Symptome können durch folgende *Erkrankungen* verursacht sein:

- ▶ Frakturen und traumatische Läsionen
- ▶ Arthritiden und Arthrosen (entzündliche, degenerative, systemische Formen)
- ▶ angeborene und entwicklungsbedingte Anomalien
- ▶ Neoplasien und Metastasen
- ▶ Ankylosen
- ▶ Diskopathien (Form-/Positionsveränderungen des Diskus).

Außerdem behandeln bildgebende Verfahren spezielle Aspekte und Fragestellungen, die in der klinischen bzw. instrumentellen Funktionsanalyse aufgeworfen wurden.

Solche Fragen betreffen typischerweise

- ▶ die Lageorientierung des Kondylus in der Fossa und das Ausmaß der funktionellen Gelenkspaltbreite, um abzuklären, ob Weichteilstrukturen des Kiefergelenkes komprimiert/distrahiert sind,
- ▶ das Ausmaß degenerativ-arthrotischer Veränderungen an knöchernen Strukturen,
- ▶ Hinweise darüber, ob akut/subakut-arthritische Prozesse an dem Beschwerdebild beteiligt sind oder initial beteiligt waren,
- ▶ die Beurteilung struktureller Voraussetzungen im Hinblick auf eine erfolgreiche Neupositionierung des Kondylus („Repositionierungstherapie“).

4.4.1 Transkraniale schräglaterale Röntgenaufnahme

Diese Aufnahmetechnik zählte früher zu den Standardverfahren für die röntgenologische Darstellung knöcherner Komponenten des Kiefergelenkes. Das Verfahren dient der Darstellung knöcherner Strukturen, bevorzugt im lateralen Bereich des Kiefergelenkes. Häufig wurden transkraniale Aufnahmen auch zur Beurteilung der Lagebeziehung des Kondylus in der Gelenkfossa herangezogen.

Eine hierzu oft genutzte Einstellungstechnik ist die Aufnahme nach SCHÜLLER. Bei dieser Aufnahmetechnik durchdringt der Zentralstrahl zunächst das *filmferne* Os parietale. Von dort gelangt der Zentralstrahl schräg von oben und hinten durch den Schädel zum Boden

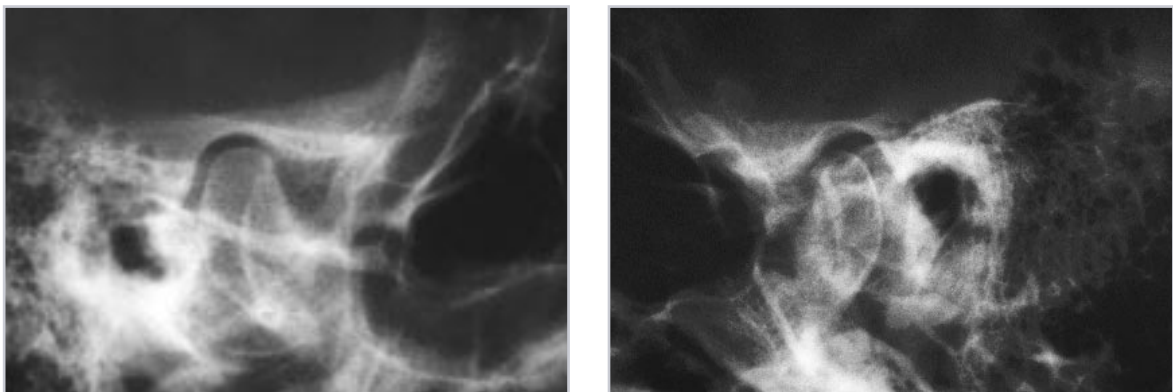


Abb. 4.4-1 und 4.4-2: Transkraniale schräglaterale Röntgenaufnahmen (SCHÜLLER) eines rechten (Abb. 4.4-1) und linken Kiefergelenkes (Abb. 4.4-2) in habitueller statischer Okklusion. Man beachte, daß die Konturen des Kondylus in der transkraniale Röntgenaufnahme sich *vorwiegend auf die Zone des lateralen Gelenkbereiches beziehen*.

Caute: Die Beurteilung der Kondylenposition und der Gelenkspaltbreiten anhand von transkraniale Aufnahmen nach Schüller sollte – wenn überhaupt – nur mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden!

der *filmnahen* mittleren Schädelgrube — an deren Unterseite sich das Kiefergelenk befindet. Das gesamte Verfahren war und ist darauf ausgerichtet, daß der Zentralstrahl den Kondylus im Hinblick auf seine horizontale Längsachse möglichst achsial erfaßt und daß der Kondylus von überlagernden Strukturen freiprojiziert wird. Schematisch können folgende Einstellwerte für den Zentralstrahl in der Projektionstechnik nach SCHÜLLER in statischer Okklusion angegeben werden:

- ▶ 15 bis 30° kranial exzentrisch,
- ▶ 0 bis 15° dorsal exzentrisch,
- ▶ 0 bis 15° nasal exzentrisch.

Aufgrund der individuellen Unterschiede in der Gelenkmorphologie kann aber eine Projektionstechnik mit festen Einstellwerten nicht bei jedem Patienten auswertbare Aufnahmen liefern. Beim Verfahren nach Schüller wird dabei insbesondere der laterale Anteil des Kondylus abgebildet; zentrale und mediale Anteile hingegen werden auf das Collum mandibulae projiziert und sind damit nicht auswertbar. Nicht die kraniale, sondern die laterale Kondylenkontur erscheint auf dem Röntgenbild als kranialster Bereich. Pathologische Veränderungen der artikulierenden Flächen werden häufig nicht wiedergegeben. Heutzutage sollte das Verfahren nach SCHÜLLER (Abbildungen 4.4-1 bis 4.4-4) zur Beurteilung der Kondylenposition in statischer Okklusion aufgrund von Summations- und Projektionseffekten nur mit äußerster Vorsicht herangezogen werden; die Beurteilung der *Diskus*position aus der Lage des *Kondylus* heraus ist darüber hinaus nicht möglich.

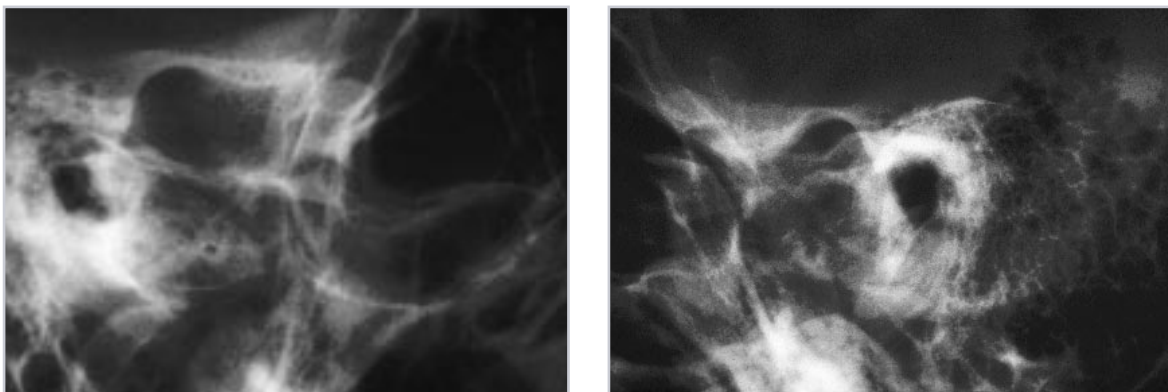


Abb. 4.4-3 und 4.4-4: Transkraniale schräglaterale Röntgenaufnahmen eines rechten (Abb. 4.4-3) und linken Kiefergelenkes (Abb. 4.4-4) bei weiter Mundöffnung. Man beachte auch hier, daß die Konturen des Kondylus in der transkranialen Röntgenaufnahme sich *vorwiegend auf die Zone des lateralen Gelenkbereiches beziehen*. Auf beiden Bildern ist eine überdeutliche Translationsbewegung der Kondylen erkennbar (Kondylushypermobilität).

4.4.6 Magnetresonanztomogramme (MRT, Kernspintomogramme)

Auch Magnetresonanz- oder Kernspintomogramme sind Schichtaufnahmen, die mit Computerunterstützung bisher unbekannte bildgebende Untersuchungsmöglichkeiten erschließen. Die **physikalische Grundlage** dieser Untersuchung beruht – im Unterschied zu anderen bildgebenden Verfahren – jedoch nicht auf der Röntgentransparenz der durchstrahlten Gewebe. Statt dessen wird der Patient in der Kernspintomographie in ein starkes stationäres äußeres *Magnetfeld* (ca. 1 bis 1,5 Tesla) gebracht. Wasserstoffprotonen, die einen Eigendrehimpuls (Kernspin) aufweisen, führen dabei eine Kreiselbewegung um die Richtung des stationären Magnetfeldes mit einer charakteristischen Frequenz aus. Durch Energiezugabe mittels elektromagnetischer Wellen (RF-Wellen) werden die im Magnetfeld ausgerichteten Protonen in Schwingungen versetzt. Nach Abschalten der RF-Pulse kehren die Protonen in bestimmten Zeitintervallen unter Abgabe absorbiertes Energie in ihren ursprünglichen Zustand zurück. Diese „Rückpendelbewegung“ der Protonen hat je nach Einbindung der Protonen in das spezifische Gewebe einen unterschiedlichen Verlauf, so daß nach geeignetem Empfang der abgegebenen Energie verschiedene Gewebe (Knochen, Muskulatur, Bindegewebe etc.) unterschiedlich charakterisiert und hinsichtlich ihrer Signalintensität differenziert dargestellt werden können. Knöchernen Strukturen (Compacta) oder Lufteinschlüsse in Gewebestrukturen enthalten nur sehr wenige oder keine Protonen und stellen sich im Magnetresonanztomogramm *signalarm* (dunkel) dar, während Fettgewebe *signalreich* (hell) abgebildet wird. Der Discus articularis und die Muskulatur nehmen in der Regel eine intermediäre Signalintensität (Graudarstellung) ein.

Je nach Auswahl und Einstellung der **Aufnahmeparameter** (Scanparameter) können bestimmte Gewebe und Strukturen selektiv hervorgehoben werden. Steht die Darstellung des Discus articularis und seine Positionsbestimmung im Vordergrund, werden faserbetonte sog.

- ▶ „*T1-gewichtete Abbildungen*“ (mit Spin-Echo- oder Gradienten-Echo-Sequenzen) angefertigt.
- ▶ „*T2-gewichtete Aufnahmen*“ betonen demgegenüber mehr wäßrige Gewebeanteile.
- ▶ Spezielle *fettgewebsunterdrückende Sequenzen* (beispielsweise STIR-Sequenzen) können selektiv wäßrige Ansammlungen im Gewebe (Effusionen) betonen. Solche Effusionen können als Ausdruck von entzündlichen Reaktionen im Gelenk oder bereits abgelaufener Entzündungsreaktionen gewertet werden.

Die Verfügbarkeit derart unterschiedlicher Abbildungen stellt sich klinisch als Vorteil dar, weil so bei bestimmten Fragestellungen unterschiedlich gewichtete Abbildungen ein und derselben Schichtebene einander gegenübergestellt werden können.

Da das Verfahren in der Funktionsanalyse an Bedeutung gewinnt, Zahnärzten aber weniger vertraut ist, soll eine kurze Beschreibung der Aufnahmetechnik und Auswertung diese Distanz zum kernspintomographischen Untersuchungsverfahren verringern helfen: Im Gegensatz zu anderen Tomogrammen können mit der Kernspintomographie Schichtbildaufnahmen der Kiefergelenke in beliebigen Ebenen erstellt werden, ohne daß der Patient hierzu speziell positioniert werden muß. In der Regel wird zu Beginn der kernspintomographischen Untersuchung zunächst ein horizontales Pilotbild ("Scout") im Verlauf der Frankfurter Horizontalen oder der Scharnierachse-Infraorbitalebene angefertigt, das die Kondylen beider Kiefergelenke in der Unterkiefer-Ausgangsposition darstellt. Für eine hochauflösende Darstellung der Gelenkstrukturen ist die Verwendung spezieller bilateraler Kiefergelenk-Oberflächenspulen sehr zu empfehlen, womit bei unterschiedlichen Unterkieferpositionen gleichzeitig Strukturen beider Kiefergelenke analysiert werden können. Anhand des horizontalen Pilotbildes können die eigentlichen Schichtbilder entweder exakt

- ▶ *sagittal* und damit parallel zur Schädel-Medianebene, oder
- ▶ *sagittal oblique* (senkrecht zur individuellen Orientierung der Kondylenlängsachse) ausgerichtet werden;
- ▶ *modifiziert frontale* Ansichten des Kiefergelenkes zeigen Schichtebenen, die parallel zur Kondylenlängsachse orientiert sind.



Sagittal oblique Schichtbilder ermöglichen oft eine bessere Differenzierung von Gelenkstrukturen, während rein sagittal orientierte Tomogramme eine bessere Reproduzierbarkeit der Schichtorientierung zulassen und darüber hinaus die Zuordnung und Überlagerung mit elektronischen Kondylenbahnaufzeichnungen gestatten (Abbildungen 4.4-19 und 4.4-20).

Die Magnetresonanz- oder Kernspintomographie ist ein valides und zuverlässiges Verfahren zur Beurteilung der Diskusform und Diskusposition. Eingeschränkt beurteilbar sind Diskusperforationen und Kapselzerrungen/-risse. Zudem können auch knöcherne Konturen und kortikale Begrenzungen im MRT beurteilt werden. Damit ist auch eine Analyse der jeweiligen Kondylus-Fossa-Beziehung in bezug zu einer festzulegenden Unterkieferposition möglich.

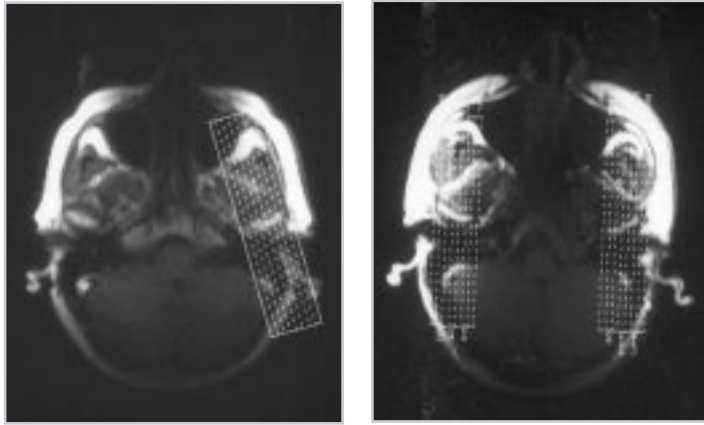


Abb. 4.4-19 und 4.4-20: Planung Darstellung eines horizontalen Pilotbildes in Höhe der Kondylen zur Positionierung exakt sagittal orientierter kernspintomographischer Schichtebenen auf der rechten und linken Schädelseite (Abb. 4.4-19). Zum Vergleich ist in Abb. 4.4-20 die Orientierung der sagittalen Schichtebenen senkrecht zur Längsachse des linken Kondylus dargestellt (sagittal oblique Schichtorientierung).

Die Kernspintomographie liefert zunächst allerdings nur statische Bilder, die hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Funktionsablauf im Gelenk gesondert interpretiert werden müssen. Um funktionelle Aspekte zu berücksichtigen, sollten in jedem Falle Aufnahmen in mindestens zwei Unterkieferpositionen angefertigt werden; in der Regel wird die habituelle statische Okklusion (früher: „habituelle Interkuspitationsposition“, „IP“ oder „IKP“) und eine weite Mundöffnungs-

position (MÖP) gewählt, aber auch andere –möglichst reproduzierbare – Unterkieferpositionen, z.B. Aufbißschiennenpositionen, können ergänzend Berücksichtigung finden. Durch den Vergleich der Tomogramme in unterschiedlichen Unterkieferpositionen können **Aussagen über die disko-kondyläre Relation** gemacht werden, etwa zu der Frage,

- ▶ ob bei verlagertem Diskus in habitueller Okklusion im Verlauf der Mundöffnung eine Reposition erfolgt, oder aber
- ▶ ob der Diskus auch bei weiter Mundöffnung verlagert bleibt.

Eine Diskusverlagerung *mit* Reposition (bei Mundöffnung o.ä.) kann damit von einer Diskusverlagerung *ohne* Reposition unterschieden werden. Neben dieser grundsätzlichen Unterscheidung kann – ggf. durch Hinzuziehung weiterer Schichtebenen, z.B. modifiziert frontale Schichtorientierung – weiter differenziert werden hinsichtlich

- ▶ der Verlagerungsrichtung (anterior, posterior, medial, lateral),
- ▶ der Verlagerungsform (translativ, rotativ),
- ▶ des Verlagerungsausmaßes (total, part.),
- ▶ des Ausmaßes der Reposition (total, part.),
- ▶ der Formveränderungen des Diskus (Stauchung, Fältelung, Nivellierung etc.).

Die Art und Weise der Diskusreposition und das Ausmaß der Strukturveränderung insbesondere des Diskus können wichtige Anhaltspunkte dafür sein, ob die Reposition des verlagerten Diskus therapeutisch angestrebt werden sollte oder ob andere Konzepte (“treat off the disc“) zu bevorzugen sind (Abbildungen 4.4-21- 4.4-31).

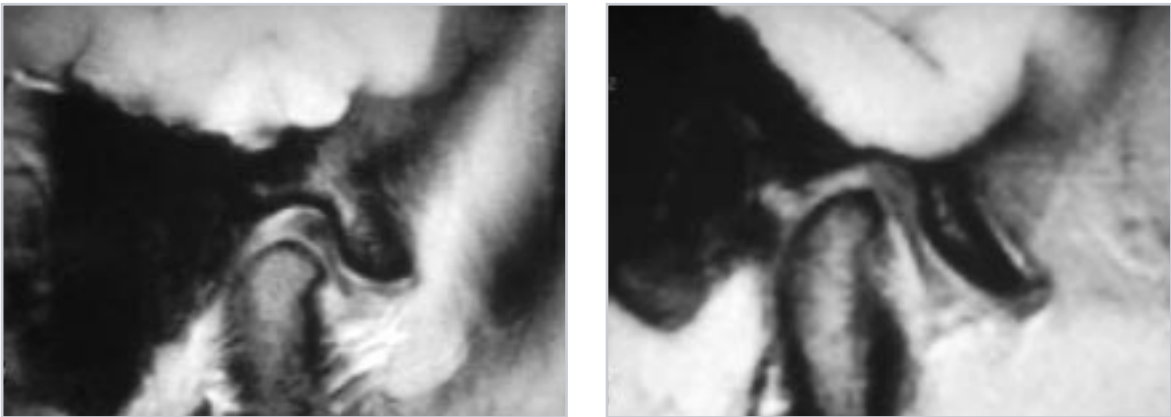


Abb. 4.4-21 und 4.4-22: Sagittale Kernspintomogramme des zentralen Gelenkbereiches in habitueller Okklusion zur Darstellung der Lage bzw. Form des Diskus in Relation zum Kondylus: 4.4-21 (links) zeigt eine regelrechte, ideale Position des Diskus auf dem Kondylus sowie eine bikonkave Form des Diskus. 4.4-22 hingegen zeigt eine leicht anteriore Position des Diskus zum Kondylus; der Diskus erscheint abgeflacht, nivelliert, langgezogen.

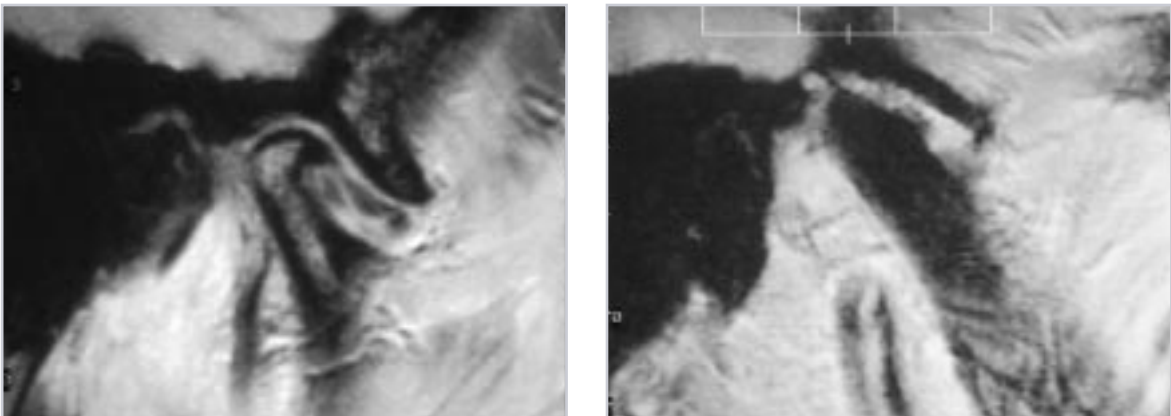


Abb. 4.4-23 und 4.4-24: Sagittale Kernspintomogramme des zentralen Gelenkbereiches in habitueller Okklusion zur Darstellung der Lage bzw. Form des Diskus in Relation zum Kondylus: 4.4-23 (links) stellt eine deutlich anteriore Position des Diskus zum Kondylus dar; der Diskus ist deformiert. In 4.4-24 ist der Diskus nicht differenzierbar und deutlich abgrenzbar; der Kondylus erscheint ausgeprägt degenerativ-arthrotisch verändert.

Beachte: Bei asymptomatischen Personen sind anteriore Diskuspositionen in habitueller Ausgangsposition zu rund 30 % nachweisbar. Anteriore Diskuspositionen / anteriore Diskusverlagerungen in habitueller statischer Okklusion sind für sich genommen kein Zeichen von Pathologie und Behandlungsbedürftigkeit!

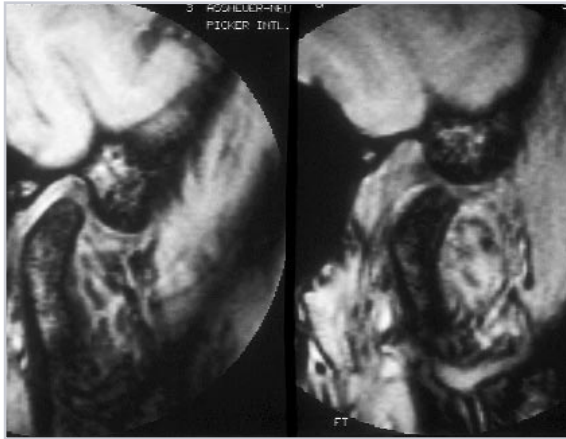


Abb. 4.4-25: Sagittale Kernspintomogramme in habit. Okklusion und bei maximal möglicher Mundöffnung: Der regelrecht geformte und positionierte Diskus *behält* bei Mundöffnung seine regelrechte Position auf dem Kondylus.

Beachte: Die Bandstrukturen mit ihrem ziehharmonika-ähnlichen Effekt im retroartikulären bzw. retrokondylären Raum.

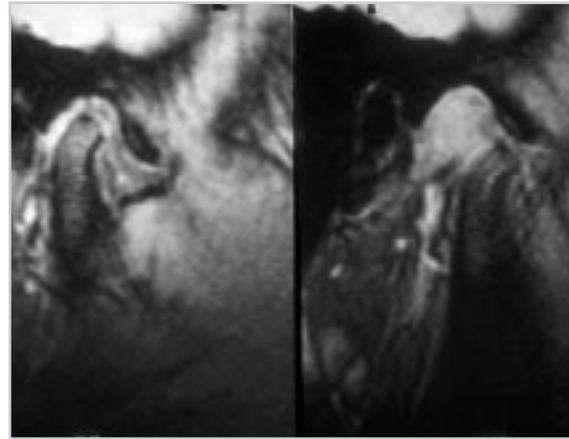


Abb. 4.4-26: Sagittale Kernspintomogramme in habit. Okklusion und bei maximal möglicher Mundöffnung: Deutlich anteriore Diskusposition in habitueller Interkuspitationsposition mit Reposition (Repositionierung des Diskus auf dem Kondylus) bei Mundöffnung.

Beachte: Eine Repositionierung des Diskus kann vollständig (total) oder unvollständig (partiell) vorliegen.

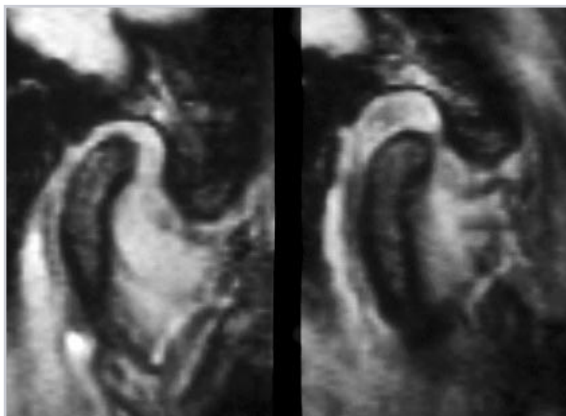


Abb. 4.4-27: Sagittale Kernspintomogramme in habit. Okklusion und bei maximal möglicher Mundöffnung: Deutlich anteriore Diskusposition (Diskusverlagerung) ohne Reposition bei Mundöffnung.

Beachte: Die geringe translative Bewegungsfähigkeit des Kondylus und in diesem Falle das ausgeprägte und steile Tuberculum articulare.

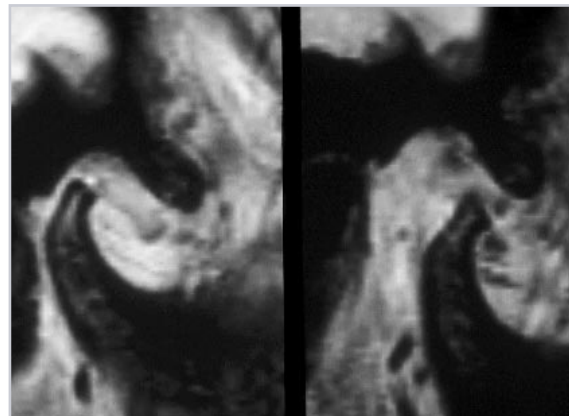


Abb. 4.4-28: Sagittale Kernspintomogramme in habit. Okklusion und bei weiter möglicher Mundöffnung: Anterior positionierter, uniform verdickt erscheinender Diskus. Der Kondylus erscheint hypoplastisch verändert und in habitueller Interkuspitationsposition dorsal in der Gelenkfossa orientiert. Bei Mundöffnung gleitet der Kondylus auf den in seiner Lage nicht wesentlich veränderten Diskus. Es besteht der Verdacht einer Diskusfixierung bzw. -adhäsion am Tuberkulum.

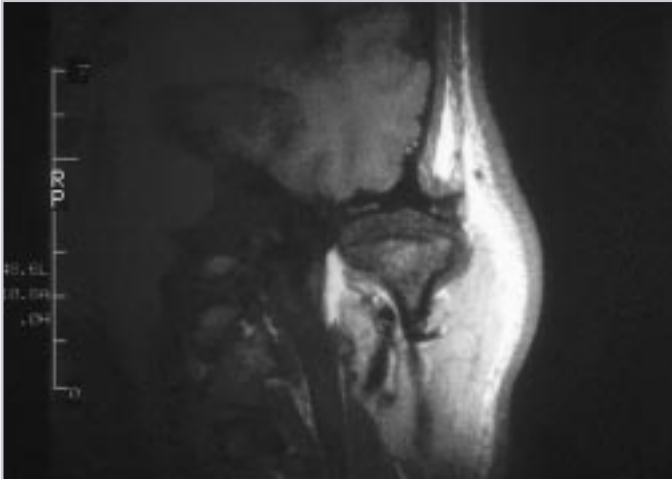


Abb. 4.4-29: Modifiziertes, nach der jeweiligen Kondylenlängsachse orientiertes frontales Kernspintomogramm in habitueller statischer Okklusion: In der Regel weist der Diskus in der Frontalebene eine kappenförmige Lage auf dem Kondylus in den verschiedenen Unterkieferpositionen auf.

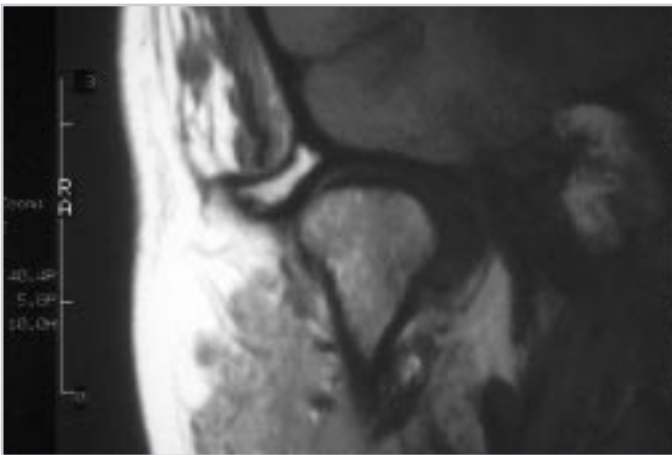


Abb. 4.4-30 und 4.4-31: Modifiziert-frontale Kernspintomogramme in habitueller statischer Okklusion: Bei Diskusverlagerungen in der Unterkiefer-Ausgangsposition können Veränderungen der Diskusposition nicht nur in der Sagittalebene (in posterior-anteriorer bzw. dorsal-ventraler Richtung), sondern auch in der Frontalebene (in medial-lateraler Richtung) auffindbar sein.



In 4.4-30 ist eine derartige frontale Verschiebung des Diskus nach medial, in 4.4-31 eine nach lateral dargestellt.

Es erscheint an dieser Stelle angebracht, darauf hinzuweisen, daß unter dem Begriff der „Normalität“ nicht eine *einzig*e ideale Diskusposition oder Kondylus-Fossa-Relation in der Unterkiefer-Ausgangsposition zu verstehen ist, sondern daß auch bei symptomfreien Personen nicht immer ideale Positionen und Stellungen auffindbar sind, die für sich allein noch keinen Behandlungszwang nach sich ziehen.

In neuerer Zeit ist es zudem mit Hilfe schneller Pulssequenzen (Fast-Technik) möglich geworden, Kernspintomogramme mit einer Meßdauer von wenigen Sekunden anzufertigen. Damit können pseudo-dynamische Aufnahmen von Bewegungsabläufen im Kiefergelenk erstellt werden, sofern festgelegte Schichtebenen zu unterschiedlichen Zeiten wiederholt abgebildet werden. Mit dieser Technik wird vor allem **eine Visualisierung „dynamischer“ Abläufe** des Diskus-Kondylus-Komplexes erzielt. Dies ermöglicht die Feststellung, wann ein verlagertes Diskus reponiert und ob der Diskus deutlichen funktionellen Formveränderungen unterliegt (Abbildungen 4.4-32 und 4.4-33). Nachteilig bei der Nutzung schneller Pulssequenzen ist gegenwärtig noch, daß die Bildauflösung gegenüber den konventionellen Mehrschichtaufnahmen der Kernspintomographie reduziert ist.

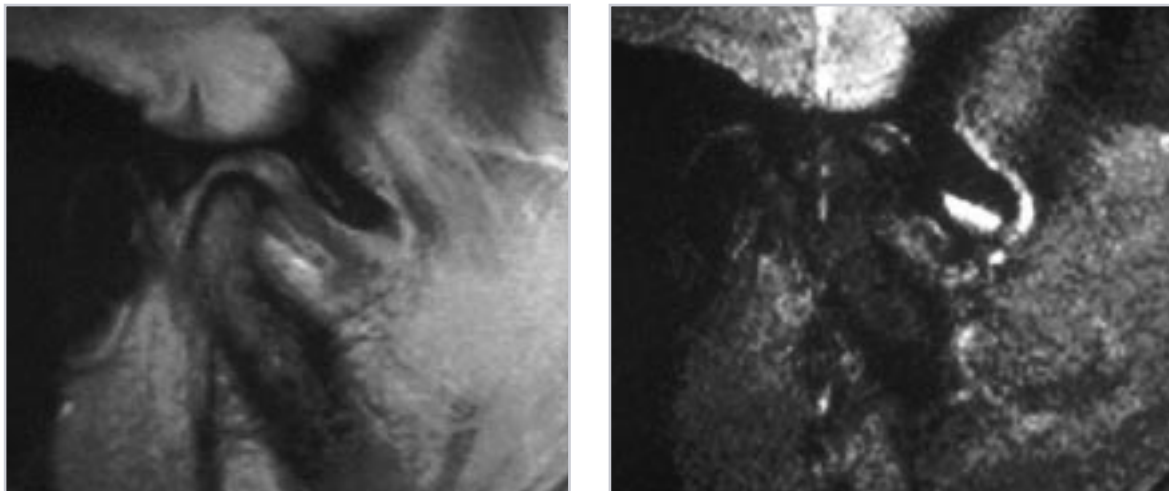


Abb. 4.4-32 und 4.4-33: Sagittale Kernspintomogramme eines Kiefergelenkes im zentralen Gelenkbereich unter Anwendung einer routinemäßig genutzten Gradienten-Echo Pulssequenz mit Phasensummationstechnik (FESUM, Abb. 4.4-32, links) und speziellen fettunterdrückenden Inversion-Recovery Pulssequenz (STIR, Abb. 4.4-33). Deutlich sichtbar ist im rechten Bild die signalreiche Darstellung wässriger Anteile im antero-superioren Gelenkraum (Effusion).

Beachte: Die Darstellung von Effusionen muß grundsätzlich nicht immer mit einer ausgeprägten Schmerzsymptomatik einhergehen.

Im Vergleich zu anderen Untersuchungsverfahren bietet die Kernspintomographie (MRT) bietet zahlreiche **Vorteile**:

- ▶ keine Strahlenbelastung,
- ▶ beliebig einstellbare Schichtebenen ohne Lageveränderungen des Patienten,
- ▶ detailliertere Weichteildarstellung im Vergleich zum CT,
- ▶ relativ geringe Artefaktbildung.

Als wesentliche **Nachteile** sind folgende Punkte gegenüberzustellen:

- ▶ relativ hoher apparativer Aufwand und entsprechend hohe Kosten,
- ▶ Notwendigkeit des Einsatzes spezieller Applikationen (wie z.B. Oberflächenspulen) zur optimalen Darstellung betreffender Körperregionen,
- ▶ geringeres Auflösungsvermögen in bezug auf knöcherne Konturen im Vergleich zum CT,
- ▶ Berücksichtigung spezieller Kontraindikationen.

Hinsichtlich dieser **Kontraindikationen** ist zu bedenken, daß Patienten mit implantierten, dislozierbaren ferromagnetischen Materialien nicht untersucht werden können. Absolute kontraindiziert ist das Verfahren zudem für Patienten mit

- ▶ Herzschrittmachern
- ▶ implantierten Defibrillatoren
- ▶ Kochleaprothesen
- ▶ Neurostimulatoren
- ▶ Infusionspumpen
- ▶ bestimmten Shuntsystemen der Hirnventrikel
- ▶ intrakraniellen Aneurysmaklemmen.

Als relative Kontraindikation gilt Klaustrophobie, die in vielen Fällen durch einfühlsame Patientenbetreuung und -information überwunden werden kann. In ausgeprägten Fällen hilft eine entsprechende Prämedikation.

Konsiliarbogen Bildgebende Diagnostik ^(B) **denta**concept[®]

Patient/in _____ Datum _____

Patienten-Nummer _____ Geburtsdatum _____ Praxis-Stempel _____

Zahnärztliche Fragestellung

Sehr geehrter Herr Kollege, sehr geehrte Frau Kollegin,
bei der Patientin/dem Patienten wurde zahnärztlich eine Funktionsstörung des Kauorgans festgestellt. Nach einer klinisch-funktionsanalytischen Untersuchung ergibt sich die folgende Verdachtsdiagnose für das bzw. die Kiefergelenke. Zur Ergänzung und Sicherung unserer Diagnostik bitten wir Sie, die nachfolgend markierten Aufnahmen anzufertigen.

Initialdiagnose:

Diskus-Verlagerung mit/ohne Reposition rechts links (Diskopathie)

Kondylus-Hypermobilität (mit Reposition) rechts links

Kondylusverlagerung, Kompressionsgelenk rechts links

andere: _____

Gewünschte Aufnahmen

Konventionelle Röntgenaufnahmen

Transkranial, mundgeschlossen (SCHÜLLER)

Transkranial, mundeingeführt (PARMA)

Panoramaschichtaufnahme (PSA/DPG) mit KG-Programm




Cephalostat/Fernröntgenaufnahme (FSA)

Nasennebenhöhlenaufnahme (NNH)

spezielle Projektionen: _____

Computer-Tomogramm (CT)

sagittal frontal (koronal) horizontal








spezielle Weichteildarstellung

3D-Darstellung

Kernspin-Tomogramm (MRT/MRI)
 mit Oberflächenspule für Kiefergelenksbereich

sagittal oblique rein sagittal modifiziert frontal

faserbetont / Übersichtsdarstellung (t1-gewichtet oder vergleichbare Sequenzen)

flüssigkeitsbetont, entzündl.-reaktive Prozesse darstellend (t2-gewichtet, Stir- oder vergleichbare Sequenzen)

Fast-Technik (pseudodynamisch, Movie-Darstellung)

3D-Darstellung

Sonogramm Videobild (Print)

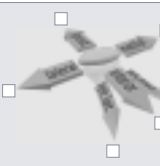

KG-Sonogramm, Ausgabe als: Videosequenz

Gewünschte Unterkieferpositionen bei CT, MRT und Sonogrammen

geschlossen geschlossen bei eingesetzter Schiene geöffnet definiert geöffnet: _____ mm

Befundung

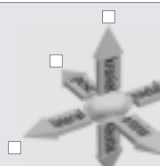
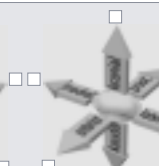
rechts **Diskusverlagerung** links

Degeneration Perforation Degeneration Perforation

Reposition bei Mundöffnung Reposition bei Mundöffnung

rechts **Kondylusverlagerung** links

Degeneration Perforation Degeneration Perforation

Reposition bei Mundöffnung Reposition bei Mundöffnung

Andere Befunde (z.B. raumfordernder Prozeß):

Datum / Unterschrift / Stempel _____

© OA Dr. M. O. Ahlers, Prof. Dr. H. Jakstak, Zahn-, Mund- und Kieferklinik, Universitäts-Krankenhaus Eppendorf, Hamburg
 Prof. Dr. B. Kordaß, ZMKK, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald 1997-2000, Version 2.5

Abb. 4.4-37: „Konsiliarbogen Bildgebende Diagnostik“, Version 2.5, verkleinert dargestellt.

Dieser Konsiliarbogen ist dazu bestimmt, die aus der klinischen Funktionsanalyse resultierende Verdachtsdiagnose als Fragestellung an den Arzt für Diagnostische Radiologie zu übermitteln.

Der Konsiliarbogen enthält daher in seinem **ersten Abschnitt** ein vorformuliertes Anschreiben an die radiologische Praxis, das die Untersuchungsanforderung erläutert. Rechts daneben sind die aus der klinischen Funktionsanalyse typischerweise resultierenden Verdachtsdiagnosen ankreuzbar aufgeführt. Der letzte dieser Punkte läßt ausreichend Raum, um andere Verdachtsdiagnosen einzutragen, die nicht bereits vorgegedruckt im Bogen enthalten sind (Abbildung 4.4-38).

Der **mittlere, umfangreichste Abschnitt** des Konsiliarbogens ist der Beschreibung der gewünschten Aufnahmen gewidmet – wiederum durch Ankreuzen. Die verschiedenen Untersuchungen wurden in den vorangegangenen Kapiteln bereits einzeln beschrieben. Zur leichteren Orientierung sind diese Untersuchungsverfahren im Konsiliarbogen in genau der gleichen Gliederung wiedergegeben. Dementsprechend stehen dort:

- ▶ Konvent. Röntgenaufnahmen
- ▶ Computertomogramme (CT)
- ▶ Kernspintomogramme (MRT)
- ▶ Sonogramme.

Für die verschiedenen Tomogramme wurde in den vorangegangenen Abschnitten 4.4.6 und 4.4.7 bereits erläutert, daß eine wesentliche Grundlage dieser

Untersuchungstechniken die Auswahl der jeweils aussagekräftigen Ebenen im Raum darstellt. Unglücklicherweise sind in den verschiedenen medizinischen Disziplinen teilweise unterschiedliche Nomenklaturen für diese Raumebenen etabliert, was – verständlicherweise – zu Kommunikationsschwierigkeiten führt. Der „Konsiliarbogen Bildgebende Diagnostik“ enthält daher sowohl für das Computertomogramm als auch für das Kernspintomogramm die verschiedenen Untersuchungsebenen nicht nur ankreuzbar dargestellt; sie sind zudem mit geometrischen Skizzen unmißverständlich erläutert (Abbildung 4.4-39).

Bestandteil der zahnärztlichen Untersuchungsanforderung sollte im Falle des *Kernspintomogramms* zudem die Auswahl der gewünschten Untersuchungscharakteristik sein. Selbstver-

Initialdiagnose:

<input type="checkbox"/> Diskus-Verlagerung mit/ohne Reposition (Diskopathie)	<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> links
<input type="checkbox"/> Kondylus-Hypermobilität (mit Reposition)	<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> links
<input type="checkbox"/> Kondylusverlagerung, Kompressionsgelenk	<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> links
<input type="checkbox"/> andere:		

Abb. 4.4-38: Ausschnitt aus dem Konsiliarbogen: Die Formulierung der zahnärztlichen Fragestellung ergibt aus der Verdachts- bzw. Primärdiagnose nach der klinischen Funktionsanalyse.

ständig kann diese Auswahl durch den Arzt für (Diagnostische) Radiologie auf der Grundlage einer detaillierten Beschreibung der klinischen Fragestellung erfolgen. Einfacher und unmißverständlich ist jedoch eine Ankreuzlösung. Vor dem Hintergrund der in Abschnitt 4.4.7 beschriebenen Möglichkeiten, ist einer derartige Auswahl im Untersuchungsbogen integriert. Den Prinzipien der Kernspintomographie entsprechend stehen dabei sowohl unterschiedliche Aufnahmeebenen als auch Aufnahmearten („Gewichtungen“ bzw. „Programme“) zur Auswahl. Insbesondere letztere sind mit der fortschreitenden technischen Entwicklung einem ständigen Wechsel unterworfen und folglich von Praxis zu Praxis verschieden. Daher wurden die diesbezüglichen Optionen im Konsiliarbogen bewußt allgemeinverständlich gehalten und dabei so formuliert, daß sie sowohl für Radiologen als auch für Zahnärzte verständlich sind (Abbildung 4.4-40).

Auch für das *Sonogramm* sind die verschiedenen Untersuchungsalternativen beschrieben, da davon auszugehen ist, daß der einzelne Zahnarzt beim derzeitigen Entwicklungsstand derartige Untersuchungen weder selbst durchführen noch auswerten wird.

Konventionelle Röntgenaufnahmen

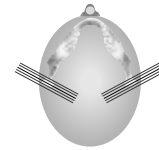
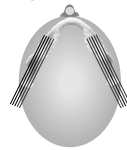
- Transkranial, mundgeschlossen (SCHÜLLER)
- Transkranial, mundegeöffnet (PARMA)
- Panoramaschichtaufnahme (PSA/OPG) mit KG-Programm
- Cephalostat/Fernröntgenseitenaufnahme (FSA)
- Nasennebenhöhlenaufnahme (NNH)
- spezielle Projektionen:

Abb. 4.4-39: Ausschnitt aus dem Konsiliarbogen: Die gewünschten Röntgenaufnahmen sind im Anforderungsbereich des Konsiliarbogens ankreuzbar zusammengestellt

Kernspin-Tomogramm (MRT/MRI)

mit Oberflächenspule für Kiefergelenksbereich

- sagittal oblique
- rein sagittal
- modifiziert frontal



- faserbetont / Übersichtsdarstellung (t1-gewichtet oder vergleichbare Sequenzen)
- flüssigkeitsbetont, entzündl.-reaktive Prozesse darstellend (t2-gewichtet, Stir- oder vergleichbare Sequenzen)
 - Fast-Technik (pseudodynamisch, Movie-Darstellung)
 - 3D-Darstellung

Sonogramm

- KG-Sonogramm, Ausgabe als:
 - Videobild (Print)
 - Videosequenz

Abb. 4.4-40: Ausschnitt aus dem Konsiliarbogen: Auch die evtl. gewünschten Kernspintomogramme und Sonogramme sind im Anforderungsbereich des Konsiliarbogens ankreuzbar zusammengestellt und in neutraler einer Form beschrieben

Gewünschte Unterkieferpositionen bei CT, MRT und Sonogrammen				
<input type="checkbox"/> geschlossen	<input type="checkbox"/> geschlossen bei eingesetzter Schiene	<input type="checkbox"/> geöffnet	<input type="checkbox"/> definiert	<input type="text" value="mm"/>

Abb. 4.4-41: Ausschnitt aus dem Konsiliarbogen: Da die jeweiligen Unterkieferpositionen bei der Aufnahme von erheblicher diagnostischer Bedeutung sind, ermöglicht dieser Abschnitt auch deren eindeutige Übermittlung

Von erheblicher kommunikativer Bedeutung ist darüber hinaus die Übermittlung der *Unterkieferpositionen*, für die eine Darstellung beispielsweise der Kondylus-Diskus-Fossa-Region gewünscht wird. Wie aus den Abbildungen 4.4-19 bis 4.4-31 hervorgeht, ist insbesondere zur Beurteilung der Kondylus- und Diskusposition in der Regel eine Aufnahme in habituel-ler Okklusion sowie bei Mundöffnung erforderlich. Darüber hinaus können Aufnahmen in definierter Öffnungsposition bzw. mit Aufbiß auf die eingesetzte Okklusionsschiene erforderlich sein. Auch diese Anforderungen sind auf dem mittleren Bereich des Fragebogens ankreuzbar vorgegeben (Abbildung 4.4-41).

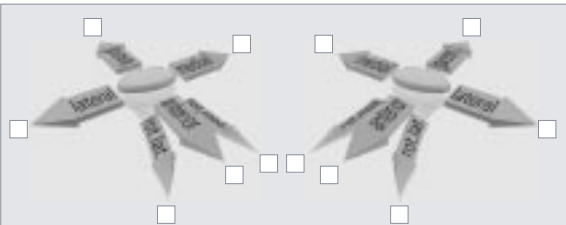
Die *Auswertung* derartiger bildgebender Untersuchungen bleibt in der Regel dem Arzt für Diagnostische Radiologie vorbehalten. In der Praxis bedeutet dieses, daß der betreffende Facharzt die Aufnahmen unmittelbar nach der Untersuchung am Schirm beurteilt und auf ihre diagnostische Aussagekraft überprüft. Er wird anschließend das Ergebnis dem Patienten beschreibend erläutern und in der weiteren Folge dem überweisenden Kollegen einen schriftlichen Untersuchungsbericht zusenden.

Dieses ist jedoch mit nicht unerheblichem Schreibaufwand verbunden und führt daher in der Regel zu einer Verzögerung. Gerade im Falle eiliger Untersuchungen bei akuten Fragestellungen kann diese Verzögerung störend sein. Wünschenswert wäre daher eine Kommunikation ohne Zeitverzögerung, die zumindest die wesentliche Antwort auf die zahnärztliche Fragestellung unmißverständlich übermittelt. Zu diesem Zweck enthält der Konsiliarbogen unten einen **dritten Abschnitt „Befundung“**. In diesem sind mögliche Verlagerungen der eigenen Disci sowie beider Kondylen dreidimensional graphisch und damit unmißverständlich abgebildet. Die verschiedenen Lagerungs- bzw. Luxationsrichtungen können hier angekreuzt werden; gleich darunter werden zusätzliche morphologische Befunde, wie z.B. die Perforation eines Diskus, abgefragt (Abbildung 4.4-42).

Dadurch, daß der Konsiliarbogen vom Patienten mit in die radiologische Praxis gebracht und anschließend nach der Untersuchung wieder mit in die zahnärztliche Praxis genommen

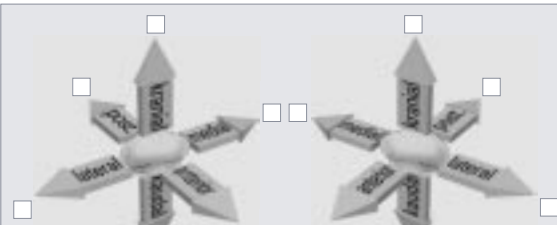
Befundung

rechts **Diskusverlagerung** links



Degeneration Perforation Degeneration Perforation
 Reposition bei Mundöffnung Reposition bei Mundöffnung

rechts **Kondylusverlagerung** links



Andere Befunde (z.B. raumfordernder Prozeß):

.....

Abb. 4.4-42: Ausschnitt aus dem Konsiliarbogen: Die dreidimensionale Darstellung möglicher Verlagerungen der Disci sowie beider Kondylen sowie die anderen Befundoptionen ermöglichen eine sofortige, unmißverständliche Übermittlung des Untersuchungsergebnisses in die zahnärztliche Praxis

wird, ist ein eventueller Verlust des Bogens auf dem Versandweg weitgehend ausgeschlossen. Nach den eigenen Erfahrungen der Autoren hilft dieser Konsiliarbogen, eine kommunikative Brücke zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen zu schlagen und darüber hinaus den Untersuchungsablauf im Einzelfall zu erleichtern. Eine besondere Bedeutung kommt ihm zudem dann zu, wenn aus versicherungstechnischen Gründen Zahnärzte und andere Haus- oder Gebietsärzte gemeinsam an der Formulierung der Untersuchungsanforderung für eine bildgebende Diagnostik der Kiefergelenkregion zusammenwirken müssen.