

# ***ORIENTIERUNGSHILFE RADIOLOGIE***

***ANLEITUNG ZUM OPTIMALEN EINSATZ  
DER KLINISCHEN RADIOLOGIE***

***ERSTE AUFLAGE***

**2000**

Ein Projekt von

Österreichische Röntgengesellschaft  
Verband für medizinischen Strahlenschutz Österreich  
Verband für bildgebende Diagnostik Österreich  
Bundesfachgruppe Radiologie der österreichischen Ärztekammer

Diese Orientierungshilfe soll Ärzten in Krankenhäusern und auch im niedergelassenen Bereich helfen, die für die jeweilige Situation bestgeeigneten bildgebenden Verfahren auszuwählen, was zu einer Reduktion der allgemeinen Strahlendosis und zu einer verbesserten Medizin führen wird.

Dies ist die erste Auflage der Orientierungshilfe. Sie spiegelt die derzeit gängige Anwendungspraxis bildgebender Verfahren in Österreich wieder, eines Fachbereichs, der überaus schneller Veränderung unterliegt.

Die Orientierungshilfe bewertet die Rolle von Röntgen, Ultraschall, Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Nuklearmedizin und Positronenemissionstomographie bei gegebenen Fragestellungen.

Bei weitem nicht alle denkbaren klinischen Fragestellungen konnten behandelt werden, die Auswahl wurde nach Bedeutung und Häufigkeit getroffen.

***Österreichische Röntgengesellschaft***

Wiener Medizinische Akademie  
Universitätscampus, 1. Hof, DION, 2. Stock  
Alser Straße 4  
A-1090 Wien

***Bundesfachgruppe Radiologie der  
österreichischen Ärztekammer***

Österreichische Ärztekammer  
Weihburggasse 10 – 12  
A-1010 Wien

***Verband für medizinischen  
Strahlenschutz Österreich***

Wiener Medizinische Akademie  
Altes AKH, 1. Hof  
Alser Straße 4  
A-1090 Wien

***Verband für Bildgebende Diagnostik  
Österreich***

Institut Frühwald  
Kremsergasse 16a  
A-3100 St.Pölten

Copyright :

Arbeitsgruppe „Orientierungshilfe Radiologie“ der  
Bundesfachgruppe Radiologie der Österreichischen Ärztekammer und der  
Österreichischen Röntgengesellschaft

## **DANK**

Die Herausgeber wurden bei der Erstellung der Orientierungshilfe Radiologie von zahlreichen Fachkollegen in verschiedenen Arbeitskreisen unterstützt.

### ***Arbeitskreis Kopf, Hals, WS, Muskel, Skelett***

Univ.Doz. D.I. DDr. Mag. Josef Kramer

Univ.Prof. Dr. Wolfgang Schima

Univ.Prof. Dr. Martin Breitenseher

Dr. Christian Czerny

Univ.Prof.Dr. Werner Jaschke

a.o. Univ.Prof. Dr. Reinhold Mallek

a.o. Univ.Prof. Dr. Daniela Prayer

Dr. Anna Scheurecker

Univ.Prof. Dr. Erwin Schindler

Dr. M. Schocke

Univ.Doz. Dr. Erich Steiner

### ***Arbeitskreis Lunge, Herz, Urologie, Gastro***

Prim. Univ.Prof. Dr. Heinrich Czembirek

Univ.Doz. Dr. Franz Frühwald

MR Dr. Milos Mladek

Univ.Prof. Dr. Christian Herold

Univ.Prof. Dr. Rainer Rienmüller

Univ.Prof. Dr. Herbert Schreyer

Univ.Prof. Dr. Gerhard Lechner

### ***Arbeitskreis Mamma, Gyn. Rad.***

Univ.Doz. Dr. Franz Frühwald

Univ.Prof. Dr. Georg Wolf

Univ.Prof. Dr. Wolfgang Buchberger

Dr. Reinhard Weber

Prim. Dir. Dr. Wolfgang Brandtner

Univ.Prof. Dr. Günter Schneider

### ***Arbeitskreis Nuklearmedizin***

Univ.Doz. Dr. Franz Frühwald

Univ.Prof. DDr. Kurt Kletter

Prim. Dr. Karl Koriska

Univ.Prof. Dr. Thomas Leitha

Prim. Univ.Doz. Dr. Peter Lind

### ***Arbeitskreis Onkologie***

Univ.Doz. Dr. Klaus Hergan

Prim. Univ.Prof. Dr. Dimiter Tscholakoff

OA Dr. Monika Wirth

### ***Arbeitskreis Pädiatrie***

Univ.Prof. Dr. Richard Fotter  
Univ.Doiz. Dr. Rudolf Knapp  
Dr. Peter Wiesbauer  
Dr. Ingmar Gaßner  
OA Dr. Maria Sinzig  
OA Dr. Peter Weiss-Wichert  
Univ.Prof. Dr. Klara Vergesslich

### ***Arbeitskreis Traumatologie***

Univ.Prof. Dr. Franz Kainberger  
Univ.Doiz. Dr. Rudolf Knapp  
Univ.Doiz. Dr. Helmut Breitfuß  
Univ. Prof. Dr. Harald Hertz  
Dr. Wilfried Hönlinger  
Dr. Klaus Wicke

## VORWORT

Kaum ein Fachbereich ist durch permanenten technischen Fortschritt derart rasanten Veränderungen unterworfen wie die Bilddiagnostik. Neue Verfahren werden integriert, bekannte Verfahren erhalten neue Einsatzgebiete, die Wertigkeit der Verfahren untereinander wird laufend neu gewichtet. Die Orientierung fällt zunehmend auch dem versierten Kliniker schwer.

Nicht zuletzt deshalb erlegt die Richtlinie des Europäischen Rates EURATOM 97 /43 allen Ländern der EU die Verpflichtung auf, Aufzeichnungen zur Verfügung zu stellen, die klar strukturiert den sinnvollen Einsatz verschiedener bildgebender Verfahren beschreiben und durch eine konsequente Anwendung der Empfehlungen letztlich zu einer Reduktion der medizinischen Strahlenexposition führen.

Das vorliegende Büchlein wurde zusammengestellt um dieser Verpflichtung nachzukommen und um es zuweisenden Ärzten zu erleichtern, das für spezielle medizinische Situationen bestgeeignete bildgebende Verfahren auszuwählen. Es soll einen Beitrag leisten, die allgemeine Strahlenbelastung zu senken und den medizinischen Standard zu verbessern.

Aufbauend auf ähnlichen Bemühungen vor allem in Großbritannien aber auch in Deutschland und den USA wurde der Versuch unternommen, unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit bestimmter Modalitäten aber auch unter Bedachtnahme auf Eckpfeiler der Gesundheitsversorgung (wie z.B. der Verfügbarkeit von Kassenverträgen und ähnlichem) eine Struktur zu erarbeiten, die auf möglichst strahlenschonende und kosteneffektive Weise ein Maximum an Information bei gleichzeitig möglichst geringer Anzahl an durchzuführenden Untersuchungen bewerkstelligen kann und die in der medizinischen Realität Österreichs auch anwendbar ist.

Da Österreich eine vorerst ausreichende Versorgungsdichte mit CT- und MRT-Geräten aufweist, die im Vergleich zu anderen Ländern auch durch die Allgemeinheit bzw. die soziale Krankenversicherung günstig in Anspruch genommen werden können, erfolgt die Empfehlung vor allem nach medizinischen Gesichtspunkten.

Dieses Büchlein wird wohl die medizinische Vorgehensweise beeinflussen; es war daher das Bestreben der Arbeitsgruppen und der Herausgeber zu einer möglichst korrekten Darstellung zu gelangen.

Die vorgestellten Empfehlungen sind vom breiten Konsens der österreichischen Radiologen getragen. Dennoch kann es sein, daß manche medizinische Überzeugung im Einzelfall davon abweicht. Die Orientierungshilfe ist nicht als letztgültige Wahrheit zu sehen, besonders der versierte Spezialist und erfahrene Arzt mag durchaus anderen Algorithmen im Einsatz bildgebender Verfahren folgen. Je geringer die Erfahrung auf einem spezifischen Arbeitsgebiet allerdings ist, desto eher wird durch Beachtung der Empfehlungen das Ideal einer vernünftigen Evidenz basierten Medizin erreicht werden können.

Nicht alle denkmöglichen Situationen in der Betreuung von Patienten konnten dargestellt werden; im Tabellenteil wurden daher nur die wichtigsten und häufigsten klinischen Situationen beschrieben. Auch kann eine allgemeine Darstellung niemals die individuelle Betreuung jedes Patienten ersetzen, dessen besonderer Fall durchaus das Abweichen von den skizzierten Empfehlungen rechtfertigen kann. Umgekehrt befreit auch die strikte Einhaltung der Empfehlungen nicht von etwaiger Haftung. Die optimale Anpassung des diagnostischen Abklärungsprozesses an die individuellen, besonderen Umstände hat immer Vorrang.

Die Empfehlungen können daher lediglich als Anleitung für sinnvolles ärztliches Handeln in charakteristischen Situationen dienen. Sie berücksichtigen vor allem ärztlich – wissenschaftliche und weniger wirtschaftliche oder organisatorische Aspekte. **Die Empfehlungen sind daher für Ärzte unverbindlich und haben weder haftungsbegründenden noch haftungsbefreienden Charakter.** Einschränkungen in der Anwendung der Empfehlungen ergeben sich auch durch eine nicht umfassend verfügbare apparative Ausstattung der Röntgenabteilung oder –praxis. Die Entscheidung, ob einer Empfehlung gefolgt werden kann, ist also auch unter Berücksichtigung der individuellen klinischen Situation und der verfügbaren apparativen Ressourcen zu treffen

Auf Grund des raschen Wandels in der Medizin ist vorgesehen, jährlich eine Neufassung der Orientierungshilfe herauszugeben und die Letztversion im Internet zu veröffentlichen. Wir glauben, daß diese Vorgangsweise eine ausreichende Flexibilität gewährleistet.

Unsere Empfehlungen wurden den auf Seite ... angeführten wissenschaftlichen Gesellschaften zur Kenntnis gebracht; alle rechtzeitig eingelangten Ergänzungen und Änderungsvorschläge wurden erwogen. Auch hinkünftig sind wir für Anregungen anderer wissenschaftlicher Gesellschaften offen. Kommentare, Ergänzungs- Erweiterungs- und Korrekturvorschläge sind willkommen und werden unter der folgenden E-mail-Adresse erbeten: [Orientierungshilfe.Radiologie@medicalnet.at](mailto:Orientierungshilfe.Radiologie@medicalnet.at)

Wir hoffen, daß diese erste Ausgabe der Orientierungshilfe Radiologie nützlich sein wird. Mit der Hilfe der Anregungen aller interessierten Leser sollte es gelingen, sie in den kommenden Jahren immer weiter zu verbessern.

F. Frühwald  
BURA, VBDO

H. Czembirek  
ÖRG

F. Kainberger  
VMSÖ

## **EINLEITUNG**

### **Warum brauchen wir Empfehlungen?**

Eine sinnvolle Untersuchung ist jene, bei der das positive oder negative Ergebnis das Patientenmanagement ändert, eine klinische Diagnose bestärkt oder auch stellt. Es gibt klinische Situationen, in welchen radiologische Untersuchungen diese Kriterien nicht erfüllen. Unnötige Untersuchungen erhöhen die Wartezeit unserer Patienten, belasten unsere limitierten Ressourcen, vermindern unsere Standards und führen zu unnötiger Strahlenbelastung.

Die Hauptgründe für sinnlose radiologische Untersuchungen sind:

- 1) Untersuchungen, deren Ergebnis das Patientenmanagement wahrscheinlich nicht ändern werden; entweder weil das erwartete positive Ergebnis irrelevant ist, oder weil ein positives Ergebnis unwahrscheinlich ist.  
**Brauche ich diese Untersuchung?**
- 2) Zu häufige Untersuchungen. Wiederholungen von Untersuchungen in zu kurzen Zeiträumen, in denen eine Veränderung noch gar nicht erwartet werden kann und die Behandlung daher nicht beeinflusst.  
**Brauche ich die Untersuchung jetzt?**
- 3) Wiederholungsuntersuchungen, die ohnehin schon angefertigt worden sind (in anderen Spitälern, Untersuchungen, die von ambulanten Patienten bereits mitgebracht werden usw.).  
**Ist die Untersuchung vielleicht bereits gemacht worden? Alte Untersuchungen organisieren!**
- 4) Haben wir genügend klinische Informationen, um die gestellten Fragen mit den richtigen radiologischen Methoden zu beantworten? Ein Mangel an Information führt zum Einsatz unnötiger radiologischer Verfahren.  
**Ist das Problem klar genug formuliert?**
- 5) Anfordern der falschen Untersuchung.  
Die radiologischen Techniken entwickeln sich ungeheuer schnell. Es ist daher oft angebracht, die Verfahrensfrage mit dem Radiologen vorab zu diskutieren.  
**Ist die angeforderte Untersuchung tatsächlich die sinnvollste?**

### **Wie nützen wir den Rat der Radiologen?**

In manchen klinischen Situationen gibt es gesicherte radiologische Vorgangsweisen. Systematisch zusammengefaßt ergeben sie Empfehlungen, die dem Arzt helfen, in einer gegebenen klinischen Situation die richtigen Entscheidungen zum Wohl des Patienten zu treffen (Field und Lohr, 1992).

Das bedeutet, daß Empfehlungen nicht eine starre Vorgangsweise vorschreiben, sondern ein Konzept sind, welches auf der Erfahrung basiert, und daß die individuelle Situation des Patienten immer berücksichtigen muß. Kein Regelwerk kann alle Situationen vorhersehen, und im Zweifelsfall ist eine Rücksprache mit dem Radiologen immer gut.

### Für wen sind die Empfehlungen vorgesehen?

Diese Empfehlungen sind sowohl für die Verwendung durch Spitalsärzte als auch durch niedergelassene Ärzte gedacht. Das Format wurde so gewählt, daß es in der Tasche eines weißen Mantels Platz haben sollte. Im Spitalsbereich erscheint es vor allem wichtig, daß alle Turnusärzte mit den Empfehlungen ausgestattet werden um sich bei Bedarf Rat zu holen.

Vielleicht wäre es sinnvoll, wenn die Spitalsverwaltungen ihren Turnusärzten ein Exemplar zur Verfügung stellten.

### Wie verwenden wir die radiologischen Empfehlungen?

Die folgenden Tabellen sind in 4 Spalten gegliedert. In der 1. Spalte finden Sie die klinische Ausgangssituation, in der 2. sind die möglichen bildgebenden Verfahren angeführt, in der 3. werden die Empfehlungen für einzelne Untersuchungsmethoden ausgesprochen und soweit erforderlich in der 4. Spalte kommentiert.

### Die Empfehlungen lauten:

**INDIZIERT (P):** Primäruntersuchung: Es handelt sich dabei um jenes Untersuchungsverfahren, das aller Wahrscheinlichkeit nach einen Beitrag zur Diagnose und zum Management des Patienten liefert und daher primär eingesetzt werden sollte.

**INDIZIERT (W):** Weiterführende Untersuchung: Dabei handelt es sich um Untersuchungen, die weiterführend eingesetzt werden. In komplexen Fällen ist die interdisziplinäre Kommunikation empfehlenswert.

**INDIZIERT (nB):** Indiziert nach Beobachtung: Dies betrifft klinische Situationen, bei denen sich die Symptome erfahrungsgemäß häufig nach kurzer Zeit rückbilden und daher ein Einsatz erst bei fortgesetzten Beschwerden nach Beobachtung von 2 bis 3 Wochen zulässig ist. Typisch dafür z.B. mäßige Gelenksschmerzen ohne Trauma.

**KEINE ROUTINEINDIKATION:** eine Untersuchung, die im Ausnahmefall sinnvoll sein kann und daher vom Kliniker begründet werden sollte (z.B. Schädelröntgen bei chronischem Kopfschmerz – eventuell zum Ausschluß eines M. Paget sinnvoll)

**NICHT INDIZIERT:** Situationen, bei denen die angeforderte Untersuchung kein sinnvolles Ergebnis erwarten läßt (etwa Ausscheidungsurographie bei der Frage nach Hypertension).



## Rechtliche Überlegungen

Nur Untersuchungen, die klinisch gerechtfertigt sind und deren Ergebnisse (normal oder pathologisch) die weitere Behandlung beeinflussen, sollten angefordert werden.

Sorgfältige klinische Untersuchung und Dokumentation sind die sicherste Verteidigung gegen spätere Beanstandungen. Die vorliegenden Empfehlungen sind breit akzeptierte Standards. Die Existenz derartiger Empfehlungen soll auch helfen, den Druck jener Patienten zu kanalisieren, die wollen, "daß etwas getan wird".

Eine zeitgerechte Übermittlung der Befunde bildgebender Verfahren trägt zur optimalen Patientenbetreuung bei.

## **SCHWANGERSCHAFT UND STRAHLENSCHUTZ VON UNGEBORENEN**

Die Bestrahlung eines Fetus sollte wenn immer möglich vermieden werden. Das inkludiert auch Situationen, in denen die Schwangerschaft von der Frau selbst nicht vermutet wird. Die primäre Verantwortung solche Patienten zu identifizieren, liegt auch beim überweisenden Kliniker. Frauen im reproduktiven Alter, die zu einer Röntgen- oder nuklearmedizinischen Untersuchung erscheinen, müssen befragt werden, ob sie schwanger sind oder möglicherweise schwanger sein könnten.

Wenn die Patientin eine Schwangerschaft nicht ausschließen kann, weil die Menstruation überfällig ist, sollte die Untersuchung möglichst bis nach Einsetzen der nächsten Periode verschoben werden.

Allerdings ist es durchaus möglich, daß die geplante Untersuchung für die Mutter oder eventuell auch für das ungeborene Kind wichtig ist, so daß auch eine Verzögerung ungünstig sein könnte. Die Indikation ist jedenfalls unter besonders exakter Abwägung des Risikos für Mutter und Kind zu stellen..

Wenn eine Schwangerschaft nicht ausgeschlossen werden kann ohne daß die Menstruation überfällig ist und die geplante Untersuchung den Uterus nur gering belastet kann sie durchgeführt werden. Bei Untersuchungen mit hoher Belastung des Uterus (Abdominelle CT, IVU, Barium-Durchleuchtungsuntersuchungen, Angiographien) bestehen 2 Möglichkeiten:

In den ersten 10 Tagen des Zyklus wird man die Untersuchungen durchführen, danach wird man - so es die Situation zuläßt – die Untersuchung bis in die ersten 10 Tage des nächsten Zyklus verschieben.

In allen Fällen, in denen Kliniker und Radiologe übereinstimmen, daß eine Strahlenexposition der Schwangeren oder möglicherweise schwangeren Frau klinisch gerechtfertigt ist, sollte diese Entscheidung dokumentiert werden. Der Radiologe hat sicherzustellen, daß die Exposition mit der geringstmöglichen Strahlendosis erfolgt die es zuläßt, die benötigte Information zu erlangen.

Sollte es dennoch zu einer unbeabsichtigten Strahlenbelastung eines Feten kommen rechtfertigt das minimale Risiko auch höherer Dosen gewöhnlich das noch höhere Risiko invasiver diagnostischer Prozeduren (wie Amniocentesen) am Fetus nicht. Der Radiologe sollte allerdings auf Basis der Expositionsdaten eine individuelle Analyse erstellen und mit der Mutter besprechen. Bei dieser Risikoabschätzung können Experten des Verbands für medizinischen Strahlenschutz Österreichs helfen.

Auch bei der Anwendung der Magnetresonanztomographie und bei Kontrastmittelapplikationen aller Art ist während der Schwangerschaft erhöhte

Vorsicht geboten. Obwohl derzeit eindeutige Schäden durch MR-Untersuchungen nicht nachgewiesen sind, erscheint es zweckmäßig, die Indikation zu MRT-Untersuchungen in ersten Trimenon der Schwangerschaft ganz besonders eng zu stellen. Kontrastmittelapplikationen aller Art sollten während der gesamten Schwangerschaft nach Möglichkeit unterbleiben.

## **VERMINDERUNG DER STRAHLENDOSIS**

Die diagnostische Anwendung ionisierender Strahlung ist akzeptierter Bestandteil der medizinischen Praxis und durch die klaren Vorteile für die Patienten gegenüber dem geringen Strahlenrisiko gerechtfertigt. Allerdings sind auch kleine Strahlendosen nicht gänzlich ohne Risiko. Ein Teil der genetischen Mutationen und malignen Erkrankungen in der Bevölkerung wird mit der natürlichen Hintergrundstrahlung in Zusammenhang gebracht. Diagnostische Strahlenanwendung als wesentlichste unnatürliche Strahlenquelle erhöht die Bevölkerungsdosis nur um etwa ein Sechstel.

Die Strahlenschutzgesetze schreiben eine Vermeidung aller unnötigen Strahlenexpositionen vor, und alle verantwortungsvollen Organisationen und Individuen beachten diese Gesetze. Der wesentlichste Weg, die Bevölkerungsdosis niedrig zu halten ist die Vermeidung unnötiger Röntgenaufnahmen (ganz besonders unnötiger Wiederholungsuntersuchungen!)

Aufnahmen der Lunge und Extremitäten verursachen sehr geringe Expositionen, Aufnahmen des Abdomens etwas höhere. Durchleuchtungsuntersuchungen und nuklearmedizinische Untersuchungen erzeugen mittlere Expositionen. Höhere Dosen sind für CT und PET - Untersuchungen notwendig. Etwa die Hälfte der medizinischen Strahlenexposition entfällt derzeit auf CT-Untersuchungen. Das minimale statistische Risiko wird aber vom medizinischen Nutzen für die Patienten (vor allem bei CT-Untersuchungen) bei weitem aufgewogen. Eine Zusammenstellung typischer Strahlenexpositionen verschiedener Untersuchungen ist ständig aktualisiert in der ÖRG-Literaturdatenbank unter „Strahlenschutz“ zu finden ([www.oerg.at](http://www.oerg.at)).

## **KOMMUNIKATION MIT EINER RÖNTGENABTEILUNG (ORDINATION)**

Üblicherweise bedeutet die Anforderung einer radiologischen Untersuchung, daß vom Radiologen eine Meinung in Form eines Befundes eingeholt wird. Dieser soll entweder die Diagnose ergeben oder zumindest mithelfen, die Krankheit des Patienten korrekt zu behandeln.

Die Anforderungsformulare müssen genau und lesbar ausgefüllt sein, um Mißinterpretationen zu vermeiden. Klinische Radiologie bedeutet, daß die Anforderung genügend klinische Details beinhaltet, um dem Radiologen die spezielle diagnostische oder klinische Problematik klarzumachen. Es soll ihm auch die Möglichkeit gegeben sein, selbständig zu entscheiden, welches der radiologischen Untersuchungsverfahren am ehesten zum Ziel führt.

**Im radiologischen Befund soll sinnvollerweise auch eine Stellungnahme erfolgen, welches bildgebende Verfahren in der aktuellen klinischen Situation eine weitere Klärung bringen könnte.**

Bei Unklarheiten wird die direkte Kontaktaufnahme mit dem Radiologen empfohlen.

## **STAGING UND THERAPIEKONTROLLE VON KRANKHEITEN**

Nicht alle Zuweisungen erfolgen zum Nachweis von Erkrankungen. Häufig geht es auch um die Bestimmung des exakten Ausmaßes einer Erkrankung zur Planung der weiteren Behandlung (z.B. Strahlentherapie). In anderen Fällen ist es notwendig, das gegebene oder fehlende Ansprechen auf eine versuchte Behandlung zu kontrollieren, um nötigenfalls frühzeitig das therapeutische Vorgehen abzuändern. Obwohl zu diesem Zweck häufig teure und belastende radiologische Verfahren eingesetzt werden müssen, hilft die gewonnene Information, ungeeignete, unangenehme und womöglich noch teurere Behandlungen zu vermeiden.

## **KOSTEN**

Die Auswahl des bestgeeigneten bildgebenden Verfahrens sollte auch Kostenaspekte berücksichtigen. Die Kosten für verschieden Untersuchungen variieren allerdings nach Röntgen-Departement und Bundesland sowie auch zuständiger Krankenkasse erheblich.

Als grober Richtwert für Kosten pro Untersuchung einer klinisch üblichen Körperregion\* mag gelten:

€**	gering	(50 bis 150 €)
€€	mittel	(150 bis 250 €)
€€€	hoch	(250 bis 400 €)
€€€€	sehr hoch	(> 400 €)

---

\* Siehe Liste der klinisch üblichen Körperregionen für CT und MRT im Anschluß

\*\* 1€= 13,7603 ATS

Abkürzung	Kosten	Erklärung	Kommentar
RÖ	€	Röntgenaufnahme von Thorax, Abdomen oder Skelett	
Magen-RÖ	€		
US	€	Ultraschall	Einige der neueren Techniken sind sehr zeitaufwendig, z.B. Farbduplex. Zunehmend wird Kontrastmittel verwendet.
Mammographie	€		
Bariumschluckakt	€		In bestimmten Situationen muß nicht-ionisches KM verwendet werden – dies erhöht die Kosten erheblich.
Enteroklysma	€€€	Dünndarm-Sondenuntersuchung mit Barium	
Irrigoskopie	€€	Bariumkontrasteinlauf-Doppelkontrast	
IVU	€€	Intravenöse Urographie	Verwendung von nicht-ionischem Kontrastmittel ist wegen der wesentlich besseren Verträglichkeit und geringeren Allergierate Standard
MCU	€	Mictionscysturethrographie	
Myelographie	€€		In machen Situationen als Alternative oder Ergänzung zur MRT.
CT CT-A HR-CT 3D-CT CT-Myelographie	€ - €€  €€€ €€€	Computertomographie CT-Angiographie High Resolution – CT 3-dimensionale Auswertung	Kosten stark abhängig von der benötigten Kontrastmittelmenge  Spinale CT mit intrathekalem Kontrastmittel
NM	€€	Nuklearmedizin	Manche Untersuchungen in Abhängigkeit vom benötigten Tracer und Zeitaufwand sehr teuer
MRT MR-Angiographie MRCP	€€ €€ €€	Magnetresonanztomographie MR-Angiographie MR-Cholodochopankreatico-graphie	Kosten durch schnellere Geräte nun deutlich geringer, allerdings Kostenbelastung durch Kontrastmittel (Gadolinium). Dennoch kostet MRT – bei sinnvollem Einsatz – weniger als alternative Strategien. MRCP ist im Vergleich zu ERCP billig und sicher.
Biopsie und	€€ - €€€€		Selbst teure Prozeduren können billiger als andere Strategien

Intervent. Techniken			sein, vor allem wenn stationäre Aufenthalte verkürzt oder vermieden werden.
Angiographie - DSA	€€€-€€€€	Digitale Subtraktionsangiographie	Kosten sehr variabel abhängig von den benötigten Kathetern etc. und auch von der Notwendigkeit stationärer Aufnahme abhängig.
ERCP	€€€	Endoskopische retrograde Cholangiopankreatikogr.	Kombiniert Durchleuchtung mit Endoskopie. Erlaubt Entfernung von Steinen, Papillotomie, Stentimplantation etc. Relativ hohe Morbidität (Pankreatitis). Siehe MRCP oben
PET	€€€€	Positronen-Emissions-Tomographie)	Benützt kurzlebige Isotope (deren Transport derzeit teuer). Wesentliche Fortschritte bei onkologischen, neurologischen und kardiologischen Fragestellungen
Videokinematographie	€€	Videokinematographie – Schluckakt	
Defäkographie	€€	Defäkographie	
Densitometrie	€	Osteodensitometrie	
US-TE	€€	Transösophageales Echo	



## KLINISCH ÜBLICHE KÖRPERREGIONEN

<b>Magnetresonanztomographie</b>	
<b>Körperregion</b>	<b>Jeweils 1 Untersuchung</b>
Hirn	Hirn
	Hypophyse
	hintere Schädelgrube
<b>Gesichtsschädel</b>	kompletter Gesichtsschädel
	Orbita
	Oropharynx
	Speicheldrüsen
<b>Hals</b>	
<b>Thorax</b>	Mediastinum/große Gefäße
	Herz
	Lunge
	funktionelle Herzdiagnostik = 2 Untersuchungen
<b>Abdomen</b>	Oberbauch – Leber/Milz
	Pankreas
	Nieren
	Unterbauch = Becken
	gesamtes Abdomen = 2 Untersuchungen
	gesamtes Retroperitoneum = 2 Untersuchungen
<b>HWS</b>	
<b>BWS</b>	
<b>LWS</b>	
<b>MR-Mammographie</b>	
<b>MR Scrotum</b>	
<b>MR Gelenke</b>	1 Temporomandibulargelenk
	1 Schultergelenk
	1 Ellbogen
	1 Handgelenk
	1 Hand
	1 Hüftgelenk
	1 Kniegelenk
	1 Sprunggelenk
	1 Fuß
<b>MR Gefäße</b>	MRA Gehirn
	MRA Hals
	MRA Mediastinum
	MRA Lunge
	MRA Herz
	MRA Oberbauch
	MRA Nieren
	MRA Becken
	MRA Oberschenkel
	MRA Unterschenkel
	MRA Fuß
	MRA Oberarm
	MRA Unterarm
	MRA Hand
<b>MRCP</b>	MR Cholangio-Pancreaticographie
<b>MR-Myelographie</b>	HWS
	BWS
	LWS
<b>Sonstige, unklassifizierbare Untersuchungen</b>	3 Sequenzen = 1 Untersuchung (keine Lokalisationssequenzen)

<b>Computertomographie</b>	
<b>Körperregion</b>	<b>Jeweils 1 Untersuchung</b>
Hirn	CCT
	hintere Schädelgrube
<b>Gesichtsschädel</b>	kompletter Gesichtsschädel
	Orbita
	Pyramiden
	NNH
<b>Dental – CT</b>	Oberkiefer
	Unterkiefer
<b>Hals</b>	
<b>Thorax</b>	Lunge/Mediastinum/Herz
	HR-CT
	Spiral CT Pulmonalgefäße
<b>Abdomen</b>	Oberbauch
	Nieren
	Unterbauch = Becken
	gesamtes Abdomen = 2 Untersuchungen
	gesamtes Retroperitoneum = 2 Untersuchungen
<b>WS / Bandscheiben</b>	bis 3 Segmente = 1 Untersuchung
<b>Sonstige, unklassifizierbare Untersuchungen</b>	bis 30 Schichten = 1 Untersuchung





# **RADIOLOGISCHE SCHNITTBILDTECHNIKEN**

## **Computertomographie (CT)**

Österreich ist nahezu flächendeckend mit Computertomographen ausgerüstet. An vielen Orten wird nun bereits auf die neueren computertomographischen Techniken, die sogenannten Spiral-CTs, umgerüstet. Diese Technik erlaubt die Akquisition von Volumendaten im Atemstillstand. Die Spiral-CT kann damit in so entscheidenden Fragen wie dem Nachweis der Pulmonalembolie als CT-Angiographie eingesetzt werden. Trotzdem sollte man sich bewußt sein, daß die Computertomographie eine relativ hohe Strahlendosis benötigt. Es ist daher wichtig, die Entwicklung der Magnetresonanztomographie zu verfolgen, die einige der ursprünglichen Indikationen für den CT übernommen hat.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll und wichtig, die Verfahren, welche nicht mit ionisierenden Strahlen arbeiten – Ultraschall und Magnetresonanztomographie – in den Untersuchungsgang mit einzubeziehen.

Grundsätzlich ist bei Schwangeren die Indikation für die Untersuchung des Abdomens sehr sorgfältig abzuwägen und unter Umständen auf Niedrigdosistechniken umzusteigen. Besondere Vorsicht ist auch bei häufigen Computertomographien der Orbita angebracht, da das Auge ein besonders strahlenempfindliches Organ ist.

- ~~✎~~ CT bleibt die optimale Untersuchung für viele klinische Probleme in der Lunge und im Abdomen unabhängig vom Strahlenrisiko.
- ~~✎~~ CT wird unverändert sehr häufig bei intracraniellen Problemen, vor allem auch beim Trauma, eingesetzt.
- ~~✎~~ CT ist eine etablierte und relativ einfache Methode um bei malignen Erkrankungen ein Staging durchzuführen und ist besonders gut für Therapiekontrollen geeignet.
- ~~✎~~ CT ist sowohl praeoperativ für die Operationsplanung von Tumoren, als auch post- operativ zur Abschätzung von Komplikationen einzusetzen.
- ~~✎~~ CT ist im Rahmen von interventionellen radiologischen Einsätzen wichtig (Drainage, Biopsie).
- ~~✎~~ CT ist besonders wichtig im Bereich der Traumatologie .
- ~~✎~~ CT ist bestens geeignet, um die Kontrolle von verschiedenen Gelenksprothesen vorzunehmen.
- ~~✎~~ CT ist bei adipösen Patienten wesentlich besser geeignet als die Ultraschalluntersuchung.

## **Magnetresonanztomographie (MRT)**

Die Versorgung der österreichischen Bevölkerung mit Magnetresonanztomographen ist noch nicht ausreichend und wird in Zukunft noch überproportional verbessert werden müssen. Die neuen MR-Geräte haben eine Fülle von neuen Indikationsbereichen erkennen lassen, sodass dieses Thema im Fluss ist und Indikationskataloge ständig neu zu bewerten sind.

Dies ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil Magnetresonanztomographie keine ionisierenden Strahlen einsetzt und daher, wenn möglich und den Empfehlungen der EURATOM 97/43 folgend, auch der Computertomographie vorzuziehen ist.

- ~~✎~~ MRT versorgt uns im Allgemeinen mit mehr Information über pathologische Veränderungen intracraniell, im Kopf-Hals-Bereich, spinal und im Muskel-Skelett-

Bereich, vor allem wegen des außerordentlich hohen Kontrastauflösungsvermögens und der multiplanaren Abbildungsmöglichkeit. Dies bedeutet, dass die Diagnose und die Behandlung von Erkrankungen mit größerer Sicherheit erfolgen können.

- ☞ Neuere Indikationen umfassen Mamma-MRT und cardiale MRT. Die Darstellung des Gallenwegsystems und des Pankreasgangsystems hat sich bereits weitgehend etabliert und die angiographischen Darstellungstechniken sind ebenfalls im Vormarsch.
- ☞ Derzeit ist die Magnetresonanztomographie im ersten Trimenon der Schwangerschaft nur mit außerordentlich enger Indikation einzusetzen. Obwohl noch keine endgültigen Daten vorliegen, scheint derzeit die Schädigungsmöglichkeit des Embryos durch die MRT wesentlich geringer als durch andere, mit ionisierenden Strahlen arbeitenden Verfahren.

Es gibt einige Kontraindikationen zur MRT, die man wissen sollte:

Metallische Fremdkörper in der Orbita, Aneurysmaklips (heute werden bereits MRT-taugliche Klips produziert, daher ist diesbezüglich beim Operateur nachzufragen), Schrittmacher, Cochleaimplantate, Biostimulatoren. Bei Gelenksprothesen ist mit eingeschränkter Bildqualität in der Nähe der Prothese zu rechnen. Derzeit ist die MRT im postoperativen bzw. perioperativen Verlauf nur beschränkt einzusetzen. Sollten Unsicherheiten hinsichtlich der Kontraindikation entstehen, bitte um Rücksprache mit der Radiologie.

### Ultraschall (US)

Auch die Ultraschalltechnik hat sich in den letzten Jahren erheblich weiterentwickelt. Farbdoppler, Powerdoppler, Contrast harmonic imaging oder Gewebstypisierungen sind vielerorts bereits im Einsatz. Diese Trends sind, da Ultraschall keine ionisierende Strahlung verwendet, natürlich willkommen. Man muss sich jedoch die Limitierungen des Ultraschalls durch undurchdringliche Strukturen wie Luft und Knochen immer vor Augen halten. Die Untersuchung ist in hohem Maße von der Erfahrung des Untersuchers abhängig.

Das Ultraschallverfahren wird nicht nur von Radiologen, sondern auch von vielen anderen Fachgebieten mit uneinheitlicher Geräteausstattung durchgeführt.

Trotz der physikalischen Grenzen, die dem Ultraschall gesetzt sind, ist das Einsatzgebiet dieses Verfahrens außerordentlich breit. Es ist billig, schnell, verlässlich und nicht invasiv. Daher ist die Sonographie in vielen Fällen die erste Untersuchung und für zahlreiche Indikationen geeignet.

- ☞ Ultraschall ist besonders gut für die Analyse der parenchymatösen Oberbauchorgane geeignet.
- ☞ Ultraschall kann bei Beachtung seiner Leistungsgrenzen im gesamten Abdomen für akute und chronische Erkrankungen eingesetzt werden.
- ☞ Ultraschall ist eine sehr verlässliche Untersuchung bei Gefäßerkrankungen, vor allem für die supraaortischen Gefäße geeignet, kann jedoch auch intracraniell oder intraabdominell und an den Extremitäten eingesetzt werden.
- ☞ Ultraschall hat als Small parts-Sonographie für die Analyse von oberflächlich gelegenen Organbereichen (Schilddrüse, Lymphknoten, Mamma, Hoden usw.) erhebliche Bedeutung erlangt. Sie ist häufig das Erstuntersuchungsmittel der Wahl.

☞ Ultraschall ist eine verlässliche Methode zur Diagnose der Hüftdysplasie ab dem ersten Lebenstag und daher im ersten Lebensjahr Methode der Wahl.

### **Interventionelle Radiologie (Angiographie, Biopsie, Therapie)**

Die Interventionelle Radiologie hat in den letzten Jahren enorme Bedeutung erlangt. An allen großen radiologischen Abteilungen gibt es mittlerweile Spezialisten, die als Interventionelle Radiologen ein Team um sich aufgebaut haben. Ausgangspunkt war die Angioplastie, die angiographisch geleitete Gefäßdilataion, die seit vielen Jahren mit sich immer neu entwickelnden Techniken routinemäßig eingesetzt wird. Die meisten abdominalen Abszesse werden nun über eine percutane Drainage, die durch radiologische Verfahren geführt wird, vom Radiologen behandelt. Nahezu alle Biopsien werden nun entweder CT-gezielt oder ultraschallgezielt entnommen. Sicher wird in Zukunft auch die MRT einen fixen Platz in der Interventionellen Radiologie einnehmen.

Neue Techniken im Rahmen der Interventionellen Radiologie sind ständig in Entwicklung. Einige dieser Neuerungen:

- ☞ Percutane Diskektomie bei lumbalem Bandscheibenvorfall für ganz exakt ausgewählte klinische Situationen.
- ☞ Percutane Stentimplantationen in den großen thoracalen und abdominalen Gefäßen incl. dem thoracalen und abdominalen Aortenaneurysma.
- ☞ Es gibt verschiedene interventionelle Techniken, um Leberläsionen zu behandeln (Laser-ablation, Tumorembolisation, Gallenwegsdilatation mit Stentimplantation, porto-systemische Shunts usw.).

Alle diese speziellen therapeutischen Maßnahmen setzen eine enge Zusammenarbeit zwischen dem betreuenden Kliniker und dem klinisch tätigen Radiologen voraus.

In dieses Gebiet fallen auch alle angiographischen Leistungen, sei es die Darstellung der Venen oder die Katheterdarstellung der Arterien.

Da alle Interventionell-radiologischen Verfahren invasiv sind, ist eine Diskussion mit dem Anforderer vor dem Hintergrund der klinischen Ausgangssituation unabdingbar.

### **Nuklearmedizin (NM)**

Der Einsatz nuklearmedizinischer Verfahren hängt von der Verfügbarkeit ab. In vielen Spitälern sind die Nuklearmedizinischen Abteilungen eigenständig und von Nuklearmedizinern besetzt. Nuklearmedizinische Untersuchungen werden in einigen Bundesländern auch außerhalb der Spitäler angeboten.

Wichtig ist, daß eine enge Zusammenarbeit der Nuklearmediziner mit den Radiologen zum sinnvollen Einsatz sowohl radiologischer, als auch nuklearmedizinischer Verfahren führt. Auch in dieser Situation ist es wichtig, dass der zuweisende Arzt das klinische Problem präzisiert, denn davon ist das diagnostische Vorgehen abhängig

Die Strahlenbelastung nuklearmedizinischer Techniken ist mit anderen radiologischen Verfahren vergleichbar und als sicher zu bezeichnen.

Das Interesse der Nuklearmedizin richtet sich zunehmend auf funktionelle Aussagen. So kann etwa ein im Ultraschall gefundenes weites Nierenbecken einfach eine

Varietät sein oder aber die Folge einer Abflußbehinderung; die Unterscheidung gelingt durch nuklearmedizinischen Untersuchungsverfahren. Auch Werte wie die Auswurfsfraktionen des Herzens oder Blutflußbestimmungen am Hirn können mit komplizierteren nuklearmedizinischen Verfahren sicher bestimmt werden.

Die [Positronenemissionstomographie](#) (PET) ist derzeit in Österreich nur an wenigen Stellen verfügbar, hat jedoch vor allem in der Tumordiagnostik bereits große Bedeutung erlangt. Problematisch ist weiterhin die Versorgung mit kurzlebigen Radionukliden (F-18 Flurodeoxyglukose), die nur in Zyklotronen hergestellt werden können. Vor allem der Transport der Nuklide unter Zeitdruck ist derzeit noch teuer.

PET kann sehr kleine Tumorherde überall im Körper entdecken und wird vor allem im Rahmen des Stagings von verschiedenen Malignomen eingesetzt. Insbesondere sind das Bronchuskarzinom, das Lymphom sowie Pankreas und HNO-Tumore zu erwähnen. Auch bei Therapiekontrollen hat sich dieses Verfahren außerordentlich bewährt. Funktionell wird sowohl der Hirnmetabolismus als auch die myocardiale Perfusion untersucht. PET wird in den nächsten Jahren wichtige Aufschlüsse über pathologische Stoffwechselfvorgänge im gesamten Körper liefern.

## LITERATUR

The Royal College of Radiologists (1998) Making the best use of a Department of Clinical Radiology

Dixon AK (1997) Evidence based Radiology. Lancet ; 350: 509 – 512

EU Council Directive (1997) Health Protection of Individuals Against the Dangers of Ionising Radiation in Relation to Medical Exposure: EU Directive 1997.

RCR Working Party (1991) A multi-centre audit of hospital referral for radiological investigation in England and Wales. BMJ 303:809 - 812.

Brezina K, Harringer W (1995) Informationsblatt der Österreichischen Röntgengesellschaft für radiologisch tätige Ärzte. OERG-Mitteilungen, Mitteilungen der Österreichischen Röntgengesellschaft 3: 3-9.

Bury B, Hufton A, Adams J (1995) Radiation and women of child bearing potential. BMJ 310:1022 - 1023.

Dubois RW (1994) Should Radiologists embrace or fear practice guidelines? Radiology 192: 43 - 46A.

Eccles M, Clapp Z, Grimshaw J, et al (1996) North of England evidence based guidelines development project: methods of guideline development. BMJ 312:760 - 762.

Eisenberg R, Marquis A. Radiology (1996) Pocket reference. What to order when. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven

Harding L (1997) Radiation protection-lessons from the past. Br J Radiol 11:

Reston VA (1995) American College of Radiology: Appropriateness criteria for imaging and treatment decisions.: American College of Radiology.

Roberts CJ (1992) The RCR Multi-Centre Guideline Study. Implications for clinical practice. Clin Radiol 45:356 - 368.

van Kaick G, Reiser M (1998) Standards und diagnostische Strategien (Editorial) Radiologe 38: 235

Fotter R. Imaging of Constipation (1998) Eur Radiol 8: 248-258

Keith A. Kronemer, William H. McAlister (1997) Sinusitis and its imaging in the pediatric population; Ped Radiol 27: 837-846

## **LISTE DER BEFASSTEN WISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFTEN**

Liste von Prof. Czembirek

Österreichische Gesellschaft für Angiologie  
Österreichische Gesellschaft für Cardiology  
Österreichische Gesellschaft für Chirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie  
Österreichische Gesellschaft für Endokrinologie und Stoffwechsel  
Österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie  
Österreichische Gesellschaft für Gefäßchirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe  
Österreichische Gesellschaft für Haematologie und Onkologie  
Österreichische Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde  
Österreichische Gesellschaft für Innere Medizin  
Österreichische Gesellschaft für Kinderheilkunde  
Österreichische Gesellschaft für Lungenerkrankungen und Tuberkulose  
Österreichische Gesellschaft für Mund-Kiefer-und Gesichtschirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Neurochirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Neurologie und Psychiatrie  
Österreichische Gesellschaft für Neuroradiologie  
Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie  
Österreichische Gesellschaft für Senologie  
Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Österreichische Gesellschaft für Urologie  
Österreichischen Gesellschaft für Nuklearmedizin  
Univ.Klinik für Chirurgie /Klin.Abt.f Gefäßchirurgie  
Arbeitsgruppe Kinderradiologie der ÖRG  
Arbeitsgruppe Neuroradiologie der ÖRG  
Arbeitsgruppe Angiographie und interventionelle Radiologie der ÖRG

### **Umschlaginnenseite**

~~☞~~ Bestellinformation

~~☞~~ Impressum

~~☞~~ Verweis auf Internetsite, wo die jeweils aktuellste Fassung abgerufen werden kann

### **Umschlag außen letzte Seite**

~~☞~~ Inhalt (alle Überschriften als Kapitel mit Seitenzahl wie RCR

## A. GEHIRN / SCHÄDEL

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
A.1.	Schlaganfall	CT oder MRT	Indiziert (P)	Zeigt Blutung sofort! MRT (Diffusion) aussagekräftig bei früheren Infarktgeschehen (Lyse?)
		Ultraschall (Carotiden)	Indiziert (P)	Zeigt und graduiert Carotis-interna-Stenosen
		MRT (Perfusion)	Indiziert (W)	MRT aussagekräftig bei frühem Infarktgeschehen (Lyse?)
		MR-Angiographie	Indiziert (W)	MR-Angiographie zur Suche nach Thrombose/Stenose
		Echocardiographie	Indiziert (W)	Suche nach Emboliequelle.
A.2.	TIA (Transiente ischämische Attacke)/Verdacht auf Gefäßstenose	Ultraschall der Carotiden (Farbdoppler)	Indiziert (P)	Zur Planung der Sekundärprävention
		MR-Angiographie	Indiziert (W)	
A.3.	Demyelinisierende Prozesse Multiple Sklerose	MRT	Indiziert (P)	MRT ist im Läsionsnachweis der CT deutlich überlegen. In der Frühphase sowohl falsch positive als auch falsch negative Befunde möglich
A.4.	Raumforderung	CT und / oder MRT	Indiziert (P)	MRT ist sensitiver als CT (Fossa posterior!) MRT übersieht Kalk
		PET	Indiziert (W)	Rezidivdiagnostik bei gliomatösen Hirntumoren
A.5.	Intracranielle Drucksteigerung	CT und / oder MRT	Indiziert (P)	MRT ist sensitiver als CT (Fossa posterior!); MRT übersieht Kalk; Hirndruckzeichen und Einklemmung mit CT und MRT gut darstellbar.
A.6.	Schwerer, akuter Kopfschmerz	CT	Indiziert (P)	Nachweis subarachnoidaler und anderer Blutungen sicher möglich; bei negativem CT und doch dringendem Verdacht auf Subarachnoidalblutung ≠ Liquordiagnostik
		MRA	Indiziert (W)	Sinusvenenthrombose
		MRT	Indiziert (W)	MRT bei entzündlicher Ursache sensitiver als CT
A.7.	Migräne und chronische Kopfschmerzen (Spannungskopfschmerzen)	MRT oder CT	Indiziert (nB)	Bei Änderung des Kopfschmerztyps oder fokalneurologischen Zeichen (typische MR-Veränderungen: Virchow-Räume, Mikroangiopathie)
		RO Schädel, NNH und HWS	keine Routineindikation	Konventionelles Röntgen nur bei fokalen Zeichen und Symptomen sowie definierten Fragestellungen
A.8.	Sella, juxtaselellare Prozesse	MRT	Indiziert (P)	Klassisches Beispiel für MRT als erste und einzige Untersuchung
		Schädel-RO, CT	Keine Routineindikation	Bei Verdacht auf Osteodestruktion
A.9.	Symptome aus der hinteren Schädelgrube	MRT	Indiziert (P)	
A.10	Hydrocephalus, Shuntfunktion	CT	Indiziert (P)	CT reicht in den meisten Fällen aus (z.B. Verlaufskontrolle)
		MRT	Indiziert (W)	MRT ist vor allem bei Kindern einzusetzen und bei Suche nach Ursache eines Hydrocephalus (Liquorflussmessung)
A.11	Mittelohrprobleme	HR-CT	Indiziert (P)	Darstellung knöcherner Veränderungen (Ossikel)

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
A.12	Innenohrprobleme incl. sensorineurale Taubheit od. Schwerhörigkeit, Vertigo	CT	Indiziert (P)	Erfassung ossärer Veränderungen
		MRT	Indiziert (W, nB)	Zur Erfassung von Weichteilveränderungen (Labyrinthitis, Tumore, Missbildungen) MRT besser als CT
A.13	Demenz, Erinnerungsprobleme, Psychosen	Schädel-RO	nicht indiziert	
		CT	Indiziert (P)	Nachweis von Atrophiezeichen, von Hydrocephalus und Veränderungen im Rahmen des M.Alzheimer
		MRT	Indiziert (W)	
		NM	Indiziert (D, W)	PET und SPECT liefern funktionelle Daten (DD Alzheimer oder andere Demenzen)
A.14	Orbitalläsion	RO	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (P)	Knöcherne Details werden am besten mittels CT abgebildet
		MRT	Indiziert (W)	MRT gut für Läsion des Bulbus, retrobulbär, N. Opticus; MRT ist kontraindiziert bei metallischen Fremdkörpern im Auge (zuvor Rö)
A.15	Gesichtsfeldausfall	Schädel-RÖ	nicht indiziert	
		MRT	Indiziert (P)	Nach entsprechender neuro-ophthalmolog. Beurteilung
A.16	Epilepsie	Schädel-RO	nicht indiziert	
		MRT	Indiziert (P)	Der Nachweis eines Focus gelingt mittels MRT am besten, vielversprechend in der Zukunft die MR-Spektroskopie
A.17	Fetale und Kongenitale Missbildungen	US	Indiziert (P)	Intrauterin: Für die meisten Fragestellungen US
		MRT ab 20. SSW	Indiziert (W)	postpartal MRT > US
A.18	Entwicklungsretardation	MRT	Indiziert (P)	Stoffwechselerkrankungen, PVL
A.19	Neurodegenerative Erkrankungen (Parkinson, Multisystematrophie, etc.)	MRT	Indiziert (P)	Fe-Verteilung (DD: Multiinfarktdemenz)
		NM	indiziert (W)	rezeptor-spezifische SPECT



## B. KOPF / HALS

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
B.1.	Ossäre Schädelbasis	Schädel-RO	keine Routineindikation	Geringe Sensitivität für subtile ossäre Läsionen
		CT	Indiziert (P)	Knochenstruktur, Tumor, Entzündung, Trauma
		MRT	Indiziert (W)	Tumorinfiltration durch Foramina, Durainfiltration
B.2.	Schläfenbein	Schädel-RO	keine Routineindikation	Rö auf Grund der geringen Sensitivität von CT abgelöst
		CT	Indiziert (P)	Außeres Ohr, Mittelohr: Entzündung, Trauma, Tumor, Akustikus-Neurinom, Glomus-Tu, Neuritis n. facialis, cerebr. Komplikationen
		MRT	Indiziert (W)	Cave: postoperativ vor MRT ferromagnetische Implantate ausschließen!
B.3.	Erkrankungen der NNH	RO	Indiziert (P)	Bei unklarer klinischer Situation, protrahiertem Verlauf etc.
		CT	Indiziert (W)	Die CT-Information ist aussagekräftiger; CT obligat vor NNH-endoskopischen Eingriffen
B.4.	Schilddrüsenknoten, RF	US + NM	Indiziert (P)	US zeigt die Morphologie exzellent, gezielte Aspiration, Zytologie, Biopsie möglich; NM als Funktionsdiagnostik unverzichtbar
B.5.	Schilddrüsenfehlfunktion	NM + US	Indiziert (P)	NM kann die verschiedenen Ursachen gut abklären und bietet funktionelle Information über Knoten; US zum Ausschluss von Entzündung etc.
B.6.	Schilddrüse: Knoten	US + NM	Indiziert (P)	Hohe Treffsicherheit bei fokalen Läsionen, aber eingeschränkte Beurteilung der Dignität
		Punktion	Indiziert (W)	Dignitätsabklärung, Malignomausschluss
		CT oder MRT	Indiziert (W)	Bei großem TU zum Staging
B.7.	Schilddrüse: Ektopie	NM	Indiziert (P)	NM findet auch kleine ektopische Schilddrüsenreste
		US	Indiziert (W)	Bei Lokalisation am Zungengrund, cervikal
B.8.	Nebenschilddrüsenadenom Hyperparathyreoidismus	US	Indiziert (P)	Kombination aus US und NM höchste Trefferquote in der Lokalisation, vor allem bei ektopter Lage
		NM	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	Bei inkonklusivem oder widersprüchlichem Ergebnis MRT
B.9.	Hyperparathyreoidismus Nachweis	Hand-RO	Indiziert (W)	Bei V. a. Skelett - Manifestationen (subperiostale Resorptionen)
		NM	Indiziert (W)	Bei V. a. Skelett - Manifestationen (Verteilungsmuster)
B.10.	Fremdkörper im Ösophagus	Oesophagus-RO mit Gastrografin	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	Bei V.a. Perforation (extralum. Luft, Mediastinitis)
B.11.	V. a. Aspiration	Thorax-RO	Indiziert (P)	
		Videokinematographie	Indiziert (P)	Video zeigt Ausmaß, Ursache der Aspiration
B.12.	Dysphagie	Oesophagus-RO	Indiziert (P)	Video besser als Bariumschluck, zeigt auch funktionelle Störungen genauer
		Videokinematographie	Indiziert (W)	
	Unklare Raumforderung in der Halsregion,	US	Indiziert (P)	Zur primären Orientierung oft ausreichend

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		US	Indiziert (P)	Zur primären Orientierung oft ausreichend
B.13	Schwellung	MRT oder RÖ	Indiziert (W)	Kein primärer Nachweis; große RF, V.a. Malignität, Abszess, Fremdkörper
B.14	Speicheldrüsen: Konkrement	US	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	Wenn US negativ
B.15	Speicheldrüsen: Entzündung	US	Indiziert (P)	Bei V.a. Einschmelzung, zugrundeliegendes Konkrement
		MRT	Indiziert (W)	Wenn US unklar oder sehr große Läsion
B.16	Speicheldrüsen: Tumor Primärabklärung	US	Indiziert (P)	
		MRT od. CT	Indiziert (W)	Wenn Tu groß, V.a. Malignität
B.17	Cervikale Raumforderung, Lymphknoten?	US	Indiziert (P)	US oft ausreichend.
		CT oder MRT	Indiziert (W)	Wenn US nicht diagnostisch, weiters parapharyngeale, retropharyngeale LK.
		MRT	Indiziert (P)	Funktionelle MRT im Einzelfall bei Frage nach Luxation oder Subluxation.
		RÖ	Indiziert (P)	Zum Nachweis von Knochenveränderungen
		CT	Indiziert (W)	

## C. WIRBELSÄULE / RÜCKENMARK

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
C.1.	angeborene Missbildungen	RO	Indiziert (P)	Speziell bei Skoliosebeurteilung usw.
		MRT (MR-Angiographie oder Katheter-Angiographie)	Indiziert (W)	Fehlbildungen der Weichteile+Rückenmark, MR- oder Katheter-Angiographie bei V. a. AV-Malformationen
		CT-3D Darstellung	Indiziert (W)	CT kommt bei knöch. Detailfragen zum Einsatz
C.2.	Tumore, Entzündungen, Infektionen der Wirbel	RO	Indiziert (P)	MRT ist das Untersuchungsverfahren der Wahl, RO-Übersichtsbilder sollten vorliegen
		MRT	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	CT wird lediglich bei Verdacht auf knöch. Veränderungen speziell eingesetzt, NM wird unverändert häufig bei der Frage nach Skelettmastasen eingesetzt
C.3.	atlantoaxiale Subluxation	RO	Indiziert (P)	Konventionelles Röntgen ist verlässlich, schnell und gut verfügbar mit guter Aussagekraft (PCP)
		CT-3D Darstellung	Indiziert (W)	Gute Darstellung der Gelenke von C0-C2
		MRT	Indiziert (W)	Bandrupturen; Pannus bei PCP
C.4.	HWS, Nackenschmerz, Brachialgie, Insbesondere bei radikulären, in den Arm ausstrahlenden Beschwerden	RO in 4 Ebenen	Indiziert (nB)	Die degenerativen Veränderungen zeigen oft keine Korrelation mit Symptomen
		RO-Schrägaufnahmen	Indiziert (W)	
		MRT	Indiziert (W)	MRT bei neurologischen Zeichen zum Nachweis Bedrängung der Nervenwurzeln (Bandscheibe)
		CT	Indiziert (W)	Darstellung der Spinalstenose (knöch. Enge)
C.5.	BWS, Schmerz ohne Trauma	RO	Indiziert (nB)	Entsprechend klinisch definierte Symptomatik muß vorliegen
		MRT	Indiziert (W)	Vorwiegend bei radikulärer Symptomatik
C.6.	LWS, chron. Lumbalgie	RO	Indiziert (nB)	Degenerative Veränderungen sind häufig und nicht spezifisch
		RO - Schrägaufnahmen	Indiziert (W)	Suche nach Spondylolisthese, Spondylolyse usw.
		MRT oder CT	Indiziert (W)	Bandscheibenvorfall; Anforderung bei neurolog. Symptomatik
		NM	Indiziert (W)	Wenn alle andern Untersuchungen negativ oder inkonklusiv sind; in dieser Situation ev. auch Myelographie bzw. Myelo-CT möglich
C.7.	akuter Rückenschmerz ohne radikuläre Symptomatik	RO	Indiziert (P)	Ausschluß Fraktur der Deckplatten vor jedem chiropraktischen Eingriff
		MRT oder CT	Indiziert (W)	Bei Verdacht auf entzündlichen oder neoplastischen Prozeß; MRT ist zum Nachweis von WS-Metastasen am sensitivsten
		NM	Indiziert (W)	Bei Verdacht auf entzündlichen oder neoplastischen Prozeß und negativen oder inkonklusiven anderen Untersuchungen

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
C.8.	Verdacht auf Bandscheibenvorfall	MRT oder CT	Indiziert (P)	Diskushernien werden mit CT oder MRT diagnostiziert
		RO	Indiziert (P)	RO LWS und BWS zur exakten Segmentzuordnung (Übergangswirbel !!!), vor therapeutischen Eingriffen
C.9.	Akuter nicht-traumatischer Querschnitt	RO	Indiziert (P)	Vielfach zur exakten Segmentzuordnung nötig; bei Notfallsindikation: obligat!!!
		MRT	Indiziert (P)	Zeigt Myelitis, Blutung, etc.
C.10.	Rückenmarkserkrankungen: Tumore, Entzündungen, Infektionen, Trauma	MRT	Indiziert (P)	MRT ist das 1. Untersuchungsverfahren der Wahl bei allen genannten klin. Verdachtssituationen, CT wird lediglich bei Verdacht auf knöcherne Veränderungen speziell eingesetzt.
		Myelographie bzw. Myelo-CT	Indiziert (W)	In unklaren Fällen

## D. MUSKEL-, SKELETTSYSTEM

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
D.1.	Osteomyelitis	RO	Indiziert (P)	Kann in den ersten Wochen negativ sein
		MRT	Indiziert (W)	MRT wird zur Bestimmung der Ausdehnung des Befalls von Knochen und Weichteilen herangezogen
		CT zur Biopsie	Indiziert (W)	CT-gez. Biopsie zum Erregernachweis
		NM	Indiziert (W)	Sensitiv, aber nicht spezifisch ; Nachweis von zusätzlichen Herden; Floriditätsbeurteilung möglich
D.2.	fraglicher primärer Knochentumor	RO	Indiziert (P)	RO kann Läsionen gut charakterisieren
		MRT od. CT	Indiziert (W)	MRT wichtig für lokales Staging, CT kann knöch. Details besser zeigen, CT ist auch im Rahmen des Lungenstaging einzusetzen (wie bei vielen anderen Tumoren ebenfalls)
		NM	Indiziert (W)	Aktivitätsbeurteilung (wichtig zur Differentialdiagnose)
D.3.	bekannter Primärtumor unspez. Verdacht auf Skelettmetastasen?	NM	Indiziert (P)	NM für Ganzkörperbeurteilung
		RO	Indiziert (W)	Szintigraphisch gefundene Herde sind – falls nicht eindeutig – mittels RO weiter abzuklären
		CT od. MRT	Indiziert (W)	Falls RO dabei inkonklusiv $\neq$ CT od. MRT
D.4.	Weichteilmasse, Tumor?	RO	Indiziert (P)	
		US	Indiziert (P)	Bei geeigneter Situation US!
		MRT	Indiziert (W)	MRT ist besser als CT bezogen auf Abgrenzung und Staging
D.5.	Tumorrezidiv	US	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (P)	MRT ist die akzeptierte Untersuchungsmethode der Wahl
		NM	Indiziert (W)	Bei allen knochenbildenden oder knochenzerstörenden Tumoren sinnvoll
D.6.	Knochenschmerz	RO	Indiziert (P)	Guter Überblick über die lokale Situation
		NM	Indiziert (W)	Aktivitätsbeurteilung, dann event. MRT
D.7.	V. a. Myelom	RO – Überblick	Indiziert (P)	Konventionelles Röntgen für Staging angebracht
		MRT	Indiziert (W)	MRT außerordentlich sensitiv und im Einzelfall absolut indiziert (Ganzkörper-MRT!)
		NM	keine Routineindikation	Szintigraphie kann falsch negativ sein
D.8.	Metabolische Knochenerkrankungen (z.B. Osteomalazie, Hyperparathyreoidismus)	RO	Indiziert (W)	nach biochemischen Tests, wenn benötigt, spezielle Aufnahmeserien (Hyperparathyreoidismuserie)
		NM	Indiziert (W)	Z.B. Suche nach Umbauzonen bei Malazie usw.
D.9.	Schmerzen, osteoporotischer Wirbelkörpereinbruch ?	RO	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	Unterscheidung zwischen pathologischer und porotischer bzw. frischer und alter Fraktur mit MRT möglich
D.10	Osteoporose	Densitometrie	Indiziert (P)	
		RO	Indiziert (P)	LWK- oder BWK-Einbruch?

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
D.11	Unspezifische, nicht traumatische Arthropathie eines Gelenks	RO	Indiziert (nB)	
		CT, MRT, NM	Indiziert (W)	Eventuell, je nach klinischer Situation
D.12	Impingementsyndrom der Schulter	RO	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	
		US	Indiziert (W)	
D.13	Schulterinstabilität	RO bei erstmaliger Luxation	Indiziert (P)	
		CT-Arthrographie	Indiziert (P)	Alternativ je nach lokal eingeführter Vorgangsweise und Verfügbarkeit zur Therapieplanung MR-Arthrographie
D.14	Rotatorenmanschettenläsion	US	Indiziert (P)	Abhängig von der Erfahrung des Untersuchers
		MRT	Indiziert (W)	Vor chirurg. Eingriffen zur Therapieplanung MR-Arthrographie
D.15	Hüftschmerzen	RO	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	MRT dann, wenn RO normal od. Verdacht auf Femurkopfnekrosen
D.16	Knieschmerzen	RO	Indiziert (nB)	
		MRT	Indiziert (W)	Wenn Arthroskopie oder Operation geplant.
D.17	Schmerzhafte Prothese, Verdacht auf Lockerung oder Infektion	RO	Indiziert (nB)	
		NM	Indiziert (nB)	Normales Szintigramm schließt die meisten Spätkomplikationen aus
D.18	Polyarthropathie	RO	Indiziert (W)	Bei vermuteter früher Polyarthritits RO der klinisch auffälligen Gelenke, danach NM und RO der speichernden Gelenke
		NM	Indiziert (W)	
		RO	Indiziert (W)	
D.19	Achillodynie	US + RO	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	
D.20	Fersenbein - Plantarfasciitis	MRT	Indiziert (W)	
D.21	Bänderläsion – Sprunggelenk	MRT	Indiziert (P)	
D.22	Hallux valgus und andere Fehlstellungen	RO	Indiziert (P)	

## E. CARDIOVASCULÄRES SYSTEM

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
E.1.	Thoraxschmerz, Myocardinfarkt?	Thorax-RO	Indiziert (P)	Herzgröße, Lungenödem und andere Ursachen gut analysierbar
		NM	Indiziert (W)	Beurteilung der Myocardperfusion
		PET	Indiziert (W)	Vitalitätsdiagnostik des Myocards
E.2.	Thoraxschmerz, Aortendissektion?	Thorax-RO	Indiziert (P)	Um andere Ursachen auszuschließen
		CT od. US(TE) od. MRT	Indiziert (P)	Rücksprache mit Radiologen zum Einsatz der bestverfügbaren Methode
E.3.	akute oder chron. thoracale Aortendissektion	CT od. US(TE) od. MRT	Indiziert (P)	Bei Änderung des Zustands (auch hier Rücksprache mit dem Radiologen), event. CTA oder MR-Angiographie, je nach raschster Verfügbarkeit
E.4.	Pulmonalembolie	Thorax-RO	Indiziert (P)	Zum Ausschluss anderer Ursachen
		CTA	Indiziert (P)	Nach Verfügbarkeit: Spiral-CT mit großer Sensitivität (auch wenn Klinik sehr massiv bzw. NM nicht rasch möglich)
		NM	Indiziert (P)	Wenn negativ – Ende, sonst ad CT
E.5.	Pericarditis, Pericarderguss	Thorax-RO	Indiziert (P)	Kann normal sein
		US	Indiziert (P)	Extrem sensitiv
		CT	Indiziert (W)	Indiziert wenn US nicht konklusiv und vor Perikardektomie
		MRT	Indiziert (W)	
E.6.	Herzklappenerkrankung, Vitien	Thorax-RO	Indiziert (P)	Für Bestimmung der Ausgangssituation entscheidend
		US	Indiziert (P)	
E.7.	Nachsorge bei Patienten mit Herzerkrankung oder Hypertension	Thorax-RO	Indiziert (P)	Da klinisch nicht faßbare Dekompensation röntgenologisch sichtbar werden können.
E.8.	abdominelles Aortenaneurysma	US Aorta	Indiziert (P)	Hoch sensitiv, auch für Kontrolluntersuchungen
		CT (od. MRT)	Indiziert (W)	Spiral-CT und MRT zur Bestimmung der Verhältnisse zu den Nierenarterien, damit Möglichkeit des interventionell-radiologischen Eingriffes
E.9.	tiefe Venenthrombose	Phlebographie	Indiziert (P)	
		US der tiefen Beinvenen	Indiziert (P)	Bei Verwendung von Farbdoppler werden klinisch signifikante Thromben entdeckt, Erfahrung unbedingt erforderlich
E.10.	ischämische untere Extremitäten	US	Indiziert (P)	
		Angiographie	Indiziert (P)	Hohe Sensitivität, detailreiche Anatomie
		CTA, MR-Angiographie	Indiziert (P)	Wenn verfügbar in Abstimmung mit der zuständigen Gefäßchirurgie
E.11.	Herzinsuffizienz	Thorax-RO	Indiziert (P)	
		US	Indiziert (W)	
		NM	Indiziert (W)	Wenn Herzecho nicht möglich oder verwertbar

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		MRT	Indiziert (W)	In speziellen Fällen



## F. THORAX

	Klinische Fragestellung		Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
F.1.	nicht spezifischer Thoraxschmerz		Thorax-RÖ	Indiziert (nB)	
F.2.	Thoraxtrauma		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Rippenfraktur, vor allem wegen Pleuraanspeißung
			CT	Indiziert (W)	
			MRT	Indiziert (W)	Bei speziellen Fragestellungen wie Muskelausriss etc.
F.3.	Einstellungsuntersuchungen od. Screeninguntersuchung		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Patienten einer Risikogruppe
F.4.	praeoperatives Röntgen		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Abhängig von den Direktiven der zuständigen Anästhesie. Unbedingt bei cardiopulmonaler Chirurgie od. möglicher Malignität, Tuberkulose
F.5.	Infektion des Nasenrachenraumes		Thorax-RÖ	nicht indiziert	Wenn kein Hinweis auf broncho-pulmonale Beteiligung
F.6.	chron. obstruktive Lungenerkrankung oder Asthma		Thorax-RÖ	Indiziert (nB bzw. W)	Nur wenn sich die Symptome verändert haben sollten
			CT	Indiziert (W)	Zur Therapieplanung
F.7.	Pneumonie inkl. Nachsorge		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Verlaufsbeurteilung: Intervall gewöhnlich mindestens 7 Tage.
F.8.	Pleuraerguss		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Kleine Ergüsse können übersehen werden; daher bei Verdacht ergänzend US
			US	Indiziert (W)	Schon geringe Flüssigkeitsmengen können nachgewiesen werden
F.9.	Hämoptyse		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	W wenn Thorax-RÖ negativ, wichtig vor Bronchoskopie
			CT	Indiziert (W)	
			Angiographie	Indiziert (W)	Bei negativem CT
F.10.	Patient auf der Intensivpflegeeinheit		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Thorax-RÖ ist wichtig bei Änderung der Symptome oder Änderung der Katheterlagen. Die tägliche Routinekontrolle kann erforderlich sein
F.11.	Okkulte Lungenerkrankung, Lungengerüsterkrankungen		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Nach entsprechender fachärztlicher Beurteilung HR-CT als Methode der Wahl
			HR-CT	Indiziert (W)	
F.12.	Lungenca.	Diagnose	Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Kann normal sein bei zentralen Tumoren!
			CT	Indiziert (P)	In jedem Falle Ausgangspunkt für endoskopische, bronchoskopische Untersuchungen mit Biopsie
			PET	Indiziert (W)	Dignitätsdiagnostik unklarer Rundherde
		Staging	CT	Indiziert (P)	Dzt. Routine mit Darstellung der Oberbauchorgane, (Nebennieren)
			CT Schädel	Indiziert (W)	Nachweis oder Ausschluss von Hirnmetastasen.
			MRT	Indiziert (W)	Bei Pericardinfiltation oder Infiltration zentraler Gefäße
F.13.	Abklärung unklarer Thorax-RÖ-Befunde:		CT	Indiziert (W)	Hervorragend für alle unklaren Röntgensymptome.
	Lungenmetastasen		Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Obligat bei jedem Malignom

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
F.14.	Lungenmetastasen	Thorax-RO	Indiziert (P)	Obligat bei jedem Malignom
F.15.	solitärer Rundherd	Thorax-RO	Indiziert (W)	Sensitiver, für Ausschlussdiagnostik notwendig
		CT	Indiziert (W)	CT zur morphologischen Analyse, Densitometrie, Kontrastanfärbeverhalten
F.16.	Empyem/Thoraxwandprozess	Thorax-RO	Indiziert (P)	
		US	Indiziert (W)	
		CT	Indiziert (W)	
		Thorax-RO	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	
		MRT	Indiziert (W)	

## G. GASTROINTESTINALTRAKT

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
G.1.	Schluckbeschwerden	Oesophagus-RO	Indiziert (P)	Bariumschluck zeigt morphologische Veränderungen; Bei V. a. Fremdkörper und vor Endoskopie wasserlösliches Kontrastmittel
		Videocinematographie	Indiziert (W)	Länger anhaltende Dysphagien, zeigt morphologische Veränderungen und funktionelle Störungen
G.2.	Hiatushernie oder Reflux	RO Oesophagus-Magen	Indiziert (P)	
G.3.	Oesophagusperforation	Thorax-RO	Indiziert (P)	
		Oesophagus-RO	Indiziert (P)	Mit wasserlöslichem Kontrastmittel!
		CT	Indiziert (W)	
G.4.	akute Gastrointestinalblutung, Haematemesis	Angiographie , CT	Indiziert (P)	Vor chirurg. Intervention, je nach klin. Situation und Verfügbarkeit
		NM	Indiziert (W)	Wenn Quelle angiographisch nicht auffindbar
		Abdomen-RO	nicht indiziert	
		Bariumuntersuchungen	nicht indiziert	
G.5.	Gastritis, epigastrischer Schmerz	Magen RO, Endoskopie	Indiziert (P)	Häufig ist die Endoskopie die erste Untersuchung; dennoch bleibt das Magenröntgen eine vernünftige Alternative (mit Helicobacter-Test); die jeweils andere Methode sollte jedenfalls dann eingesetzt werden, wenn die erste Untersuchung keine Erklärung liefert und die Symptomatik fortbesteht
G.6.	Ulcusnachsorge	Magen RO	Indiziert (P)	Insbesondere wenn Patient Endoskopie ablehnt
G.7.	Frisch postoperative Magen-Darm-Untersuchung	Magen-RO	Indiziert (P)	Überprüfung der Dichtheit von Anastomosen (mit wasserlöslichem KM!)
G.8.	intestinaler Blutverlust, chronisch oder rezidivierend	Angio, CT	Indiziert (P)	Vor chirurg. Intervention, je nach klin. Situation und Verfügbarkeit; zuerst Gastroskopie, danach Coloskopie; wenn negativ, Angiographie; (je nach Verfügbarkeit auch umgekehrt möglich)
		NM	Indiziert (W)	
		Enteroclysm	Indiziert (W)	Wenn immer noch kein Nachweis: NM; danach Enteroklysm
G.9.	akuter abdomineller Schmerz: Perforation, Obstruktion, Ileus	RO Thorax und Abdomen, US	Indiziert (P)	Nachweis freier Luft, Spiegel usw.
		CT	Indiziert (W)	
G.10	Dünndarmobstruktion (akut) zur Abklärung der Ursache	CT	Indiziert (P)	Reihung mit Rücksicht auf Zustand des Patienten
		US	Indiziert (P)	
		RO (Dünndarmpassage oder Enteroclysm)	Indiziert (W)	
G.11	Dünndarmobstruktion chron. od. rezidivierend	Dünndarm-RO oder Enteroclysm	Indiziert (P)	Enteroklysm Methode der Wahl (wenn verfügbar)
G.12	Dünndarmerkrankung entzündlich (Crohn)	Enteroclysm	Indiziert (P)	Sensitivstes Verfahren zum Nachweis von Frühveränderungen

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		CT	Indiziert (W)	Ausdehnung der paraenteralen pseudo-tumorösen Veränderungen etc.
		MRT	Indiziert (W)	
G.13	okkultes Blut im Stuhl	Irrigoskopie	Indiziert (P)	Alternative ist Kolonoskopie
G.14	Kolontumor entzündlich oder neoplastisch, Blutung, Änderung der Stuhlgewohnheiten usw.	Irrigoskopie	Indiziert (P)	Entsprechende Vorbereitung des Kolons ist erforderlich, Vorteil der Doppelkontrast-Irrigo: keine Behinderung wie in der Endoskopie durch anatomische Variation, meist komplette Darstellung des gesamten Kolon; Nachteil: keine Biopsiemöglichkeit; nach Kolonoskopie ohne Biopsie kein Mindestintervall zur Irrigoskopie; bei Rectoskopie oder Kolonoskopie mit tiefer Biopsie mindestens 7 Tage Intervall
G.15	Kolonobstruktion akut	Irrigoskopie	Indiziert (P)	Wasserlösliches Kontrastmittel, CT kann ebenfalls eingesetzt werden
		US	Indiziert (W)	
G.16	entzündliche Dickdarmerkrankung akut	Abdomen-RÖ	Indiziert	Reicht oft für die Diagnose aus
		Irrigoskopie	Indiziert (W)	Doppelkontrast gefährlich bei toxischem MegaKolon (siehe AbdomenRÖ); Rücksprache mit dem Radiologen!
		NM	Indiziert (W)	Granulozytenscan v.a. wenn Endoskopie nicht möglich)
G.17	entzündliche Dickdarmerkrankung – Nachsorge	Irrigoskopie	Indiziert (W)	Kolonoskopie wird vorgezogen, vor allem bei der Frage nach Frühkarzinom; bei anatomischer Unmöglichkeit der Endoskopie Doppelkontrast-Irrigo!
G.18	akuter Bauchschmerz	Abdomen-RÖ	Indiziert (P)	Abdomen-RÖ Ausgangspunkt für weitere diagnostische Maßnahmen
		US	Indiziert (P)	
G.19	palpable Masse im Abdomen	US	Indiziert (P)	Bei schlanken Patienten sehr sensitiv
		CT	Indiziert (W)	Aufwendiger, aber genauso sensitiv
		Abdomen-RÖ	Indiziert (W)	Falls Verdacht auf Obstruktion / Perforation
G.20	Appendizitis	US	Indiziert (W)	Wenn Klinik fraglich oder nicht eindeutig als Ergänzung zu sehen (Ascites, Abszess, etc.)
		CT	Indiziert (W)	Bei Komplikationen
		Czepa – Füllung (Abdomen-RÖ)	Nicht indiziert	
G.21	Verstopfung	Abdomen-RÖ	keine Routineindikation	Bei Ileusverdacht siehe oben
G.22	abdominelle Sepsis, Pyrexie unklarer Genese	US	Indiziert (P)	Rücksprache mit dem Radiologen dringlich erforderlich, möglicherweise Einsatz von NM bei inkonklusiven Voruntersuchungen
		CT	Indiziert (W)	
G.23	Rectocele	Defäkographie		
G.24	Lebermetastasen	US	Indiziert (P)	Untersuchungsverfahren der Wahl
		CT od. MRT	Indiziert (W)	In Abhängigkeit vom US-Ergebnis als weiterführende Verfahren (Beispiel: US Hämangiom?, Bestätigung durch CT od. MRT) bzw. zum exakten Vergleich und Beurteilung des Therapieverlaufs

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
G.25	Hämangioma cavernosum	US	Indiziert (P)	siehe oben
		MRT od. CT	Indiziert (W)	
		NM	Indiziert (W)	Bloodpool-Szintigraphie
G.26	Zirrhose	US	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (W)	Tumorverdacht
		CT	Indiziert (W)	Tumorverdacht
G.27	Portalvenenthrombose	US	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	
G.28	Verschlussikterus	US	Indiziert (P)	Außerst sensitiv für Gallengangserweiterung, Feststellung der Verschlussetage, Bestimmung der Ursache schwierig; daher ergänzend nach Klinik und Rücksprache MRCP / ERCP
		MRCP	Indiziert (W)	
		ERCP	Indiziert (W)	Alternative: Perkutane transhepatische Cholangiographie
G.29	Gallenblasenerkrankung	US	Indiziert (P)	Hohe Sensitivität bei Nachweis von Cholecystopathien
		CT od. MRT	Indiziert (W)	Bei Tumorverdacht ergänzend CT od. MRT
		iv- Cholecystangiographie	keine Routineindikation	Nachweis von Verkalkungen beeinflusst die weitere Therapie nicht
		Abdomen - RÖ	nicht indiziert	
G.30	akute Pankreatitis	Abdomen - RÖ , US, CT	Indiziert (P)	Lebensbedrohliche Situation, je nach Verfügbarkeit sind alle Methoden einzusetzen
		MRCP	Indiziert (W)	Bei V. a. biliäre Pankreatitis
G.31	chron. Pankreatitis	Abdomen – RÖ	Indiziert (P)	Kalknachweis
		US oder CT	Indiziert (P)	US vor allem für schlanke Patienten, Vorbehalt CT siehe oben
		MRCP oder ERCP	Indiziert (W)	Pankreasgangdarstellung: bei ERCP Risiko der akuten Pankreatitis, daher MRCP vorher (wenn möglich)
G.32	Pankreastumor	US	Indiziert (P)	Bei dünnen Patienten sehr gut
		CT, MR	Indiziert (P)	Bei für US schlecht untersuchbaren Patienten die Methode der Wahl
		PET	Indiziert (W)	Gut geeignet
G.33	Insulinom	US	Indiziert (P)	
		CT, MRT	Indiziert (W)	Wenn US inkonklusiv
		NM	Indiziert (W)	Oktroide-Scan, wenn die anderen inkonklusiv
		Angio	Indiziert (W)	Venensampling
G.34	Mesenterialgefäßverschluss – Angina abdominalis	US	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	
		Angio	Indiziert (W)	Bei unklarem CT-Befund
G.35	Hernia inguinalis	US	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	
	Fistel (z.B. Analfistel)	RÖ	Indiziert (P)	Fistelfüllung

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		RO	Indiziert (P)	Fistelfüllung
		MRT	Indiziert (W)	

## H. UROGENITALSYSTEM

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
H.1.	Makro- oder Mikrohämaturie	US +IVU	Indiziert (P)	Routinemäßig müssen die angeführten Untersuchungsmethoden simultan eingesetzt werden, ergänzt durch die Cystoskopie
		CT	Indiziert (W)	Bei Tumorverdacht, zunehmend auch bei Steinleiden
H.2.	Hypertonie ohne Nierenerkrankung, Hypertonie bei jungen Patienten	US Niere	Indiziert (P)	Doppler-US nicht genügend sensitiv zum Ausschluss einer Nierenarterienstenose
		NM Renogramm	Indiziert (P)	Nierenparenchymschaden gut darstellbar
		Angiographie (DAS, CTA od. MR-Angiographie)	Indiziert (W)	Nierenarterienstenosen Darstellung vor chirurg. od. angioplast. Eingriff
		IVU	nicht indiziert	
H.3.	Nierenversagen	US und Abdomen – RO	Indiziert (P)	Nierengröße, Struktur, Abflußbehinderung und ähnliches nachweisbar
		NM	Indiziert (P)	Nierenperfusion und –funktion darstellbar
		MR	Indiziert (W)	KM-Studien möglich
		IVU	nicht indiziert	Cave KM-Belastung bei erhöhtem Kreatinin
H.4.	Nierenkolik  Chron. Harnabflussstörung : DD real oder nicht	US	Indiziert (P)	Nachweis von Nierenbeckenerweiterungen, häufig kein direkter Nachweis von Steinen
		IVU	Indiziert (P)	Langzeitaufnahmen unter Umständen notwendig, da eingeschränkte Nierenfunktion auf der Seite der Kolik
		CT	Indiziert (W)	Zunehmend verwendet
		NM	Indiziert (W)	
H.5.	Nierensteine ohne Kolik	US + Abdomen - RO	Indiziert (P)	Die Steinlage wird dabei kontrolliert und die Weite des Hohlraumsystems durch den US erhoben
H.6.	Raumforderung/Nierentumor	US	Indiziert (P)	Gute Unterscheidung zwischen zystisch und solid
		CT oder MRT	Indiziert (W)	Zum präop. Staging erforderlich!
H.7.	Prostataerkrankungen	US	Indiziert (P)	US klärt die Situation an den oberen Harnwegen, rectaler US die lokale Situation an der Prostata
		IVU	Indiziert (W)	Je nach urolog. Strategie zur Dokumentation von Restharn, Stauung usw.
H.8.	Prostatakarzinom	US	Indiziert (P)	Transrectaler Schall mit Biopsie
		MRT / CT	Indiziert (W)	Bei organüberschreitenden TU präop. Staging
H.9.	Harnverhaltung	US	Indiziert	Exakte Beurteilung von Blasengröße und vorgeschaltetem Hohlraumsystem
		IVU	nicht indiziert	
H.10	Raumforderung im Skrotum/Hodentumor	US	Indiziert (P)	Außerordentlich hohe Sensitivität, zystisch, solid, testiculär, extratesticulär; wenn inkonklusiv MRT bzw. chir. Klärung
H.11	Urotheltumor/Blasentumor	US	Indiziert (P)	
		IVU	Indiziert (P)	Zweitumore!

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		MRT / CT	Indiziert (W)	Wenn IVU inkonklusiv oder negativ; MRT scheint sensitiver
H.12	Harntraktinfektion akut	IVU	Indiziert (nB)	Falls Nachweis von Papillennekrosen relevant
		US und Abdomen – RO	keine Routineindikation	Häufig Untersuchungen nicht erforderlich, es sei denn es entstehen rez. Koliken od. Nierenversagen
H.13	Harnwegsinfektion chron.	US	Indiziert (P)	
		IVU	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	Insbesondere bei spezifischen Infekten und vermuteten perirenaln Komplikationen
H.14	Urethralstenose, Vesicoureteraler Reflux	MCU	Indiziert (P)	
H.15	Nebennierentumore	CT oder MRT	Indiziert (P)	Wenn endokrinologisch symptomlos meist als Zufallsbefund, CT und MR können zwischen medullären und corticalen Läsionen unterscheiden
		US	Indiziert (P)	
		NM	Indiziert (W)	NN-spezifische Tracer!
H.16	Retroperitoneales Trauma (Nierenruptur?)	IVU	Indiziert (P)	Nierenruptur, Extravasation des KM
		US	Indiziert (P)	Cave unauffälliges Sonogramm
		CT	Indiziert (P)	Bei posttraumatischer Nierenarteriendisektion
		NM	Indiziert (W)	Bei Nierenruptur oder perirenaln Hämatom zur Erfassung der Nierenfunktion



# I. MAMMA

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar	
I.1.	asymptomatische Patientinnen, 40-50a	Mammographie	indiziert	In 2-jährigen Intervallen	
I.2.	asymptomatische Patientinnen über 50a	Mammographie	indiziert	In 1-jährigen Intervallen	
I.3.	familiäre Brustkarzinomanamnese	Mammographie	Indiziert	International einige Unklarheiten bezüglich der Sinnhaftigkeit; in Österreich Übereinstimmung, daß Überwachung erfolgen sollte; ev. ab 30a in 1-jährigen Intervallen	
I.4.	klinischer Verdacht auf Mamma-karzinom	Mammographie	Indiziert (P)	Ist in jedem Falle Basisuntersuchung	
		US	Indiziert (P)	Die ergänzende Sonographie bedeutet ein erhöhtes Maß an Sicherheit	
		MRT	Indiziert (W)	MRT wenn RÖ+US+Klinik nicht konklusiv; präoperatives Staging (Mehrherdigkeit; Bilateralität)	
I.5.	Knoten in der Brust, Brustschmerz, Mamillenretraktion	Mammographie + US	Indiziert (P)	Siehe oben	
		MRT	Indiziert (W)		
I.6.	Mammaimplantat	Mammographie	Indiziert (P)	Beurteilung des Restparenchyms	
		US	Indiziert (P)	Nachweis eines Lecks, Nachweis der Integrität der Prothese	
		MRT	Indiziert (W)	Methode der Wahl zum Nachweis einer Neoplasie und auch kleiner Lecks	
I.7.	M. Paget (ekzematöse Veränderungen der Mamilla)	Mammographie	Indiziert (P)	Dermatologische Begutachtung empfehlenswert	
		US	Indiziert (P)		
I.8.	Entzündung der Mamma	Mammographie	Indiziert (P)	Ausschluß eines inflammatorischen Karzinoms (außer bei sehr starkem Schmerz – dann einige Tage unter Antibiotikaverabreichung zuwarten, bis Aufnahmen erträglich sind)	
		US	Indiziert (P)	Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Abszeß, Zyste und diffuser Entzündung, US-geleitete Biopsie möglich	
I.9.	Neu aufgetretene Veränderung, nicht tastbar	Eher benigne	Stereotaktische Biopsie	Indiziert (W)	Statt chir. Biopsie
		Eher maligne	Stereotaktische Drahtmarkierung	Indiziert (W)	Vor chir. Biopsie
		Suspekter, gruppierter Mikrokalk	Stereotaktische Biopsie und / oder Drahtmarkierung	Indiziert (W)	Je nach Strategie der zuständigen Chirurgie
I.10.	Sentinel NL-Markierung	NM	Indiziert	Je nach Strategie der zuständigen Chirurgie	
I.11.	Sekretion aus einem Milchgang	Mammographie	Indiziert (P)		
		US	Indiziert (P)		
		Galaktographie	Indiziert (P)	nicht bei Galaktorrhoe	

## J. ONKOLOGIE

Ein Teil der klinischen Probleme ist (siehe z. B. Mamma) schon beschrieben, die einzelnen Organbereiche werden nach Diagnose und Staging aufgegliedert. Bei Kontrollen werden nahezu immer idente radiologische Untersuchungsverfahren wie im Staging eingesetzt, zur Erfassung eines Lokalrezidivs und lokoregionären Tumorausbreitung zur Erfassung von Metastasen wird separat Stellung genommen. Das Thoraxröntgen ist bei der Fragestellung nach Malignom obligat und wird nicht extra angeführt, es dient zum Nachweis von Lungenmetastasen. Auch bei Kontrolluntersuchungen gehört das Thoraxröntgen zum Schema.

	Klinische Fragestellung		Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar	
J.1.	Gehirn	Diagnose	MRT	Indiziert (P)		
			CT	Indiziert (W)	Verkalkungen	
	Rezidiv		PET	Indiziert (P)	Vor allem bei gliomatösen Tumoren	
			MRT od. CT	Indiziert (P)		
J.2.	Rückenmarkstumor	Diagnose	MRT	Indiziert (P)		
			Myelographie bzw. Myelo-CT	Indiziert (W)	In unklaren Fällen	
	Staging		MRT	Indiziert (P)		
			Myelographie bzw. Myelo-CT	Indiziert (W)	In unklaren Fällen	
J.3.	Glandula parotis	Diagnose	US	Indiziert (P)	Optimal, um eine Läsion nachzuweisen, vor allem in den oberflächlichen Regionen	
			MRT oder CT	Indiziert(W)	Für tiefer gelegene Läsionen und durch Knochen verdeckte Läsionen	
	Staging	MRT oder CT	Indiziert (P)	Vor allem, wenn extensive Operationen geplant sind.		
	J.4.	Pharynx	Diagnose und Staging	CT od. MRT	Indiziert (P)	Richtet sich nach Verfügbarkeit und Kooperationsfähigkeit des Patienten (auch US gut geeignet)
			US	Indiziert (P)	Bei Zungentumoren	
			PET	Indiziert (W)	Sensitivster Tumornachweis im HNO-Bereich	
J.5.	Larynx	Diagnose	Imaging	nicht indiziert	Klinische Diagnose; Laryngoskopie	
		Staging	CT oder MRT	Indiziert (P)		
			PET	Indiziert (P)	Sensitivster Tumornachweis im HNO-Bereich	
J.6.	Schilddrüse	Diagnose	US und NM	Indiziert (P)		
		Staging	CT oder MRT	Indiziert (P)	CT : Cave – jodiertes KM kann zur Blockade der Tumorzellen gegenüber Radiojod führen (follikuläres Schilddrüsencarcinom)	
			NM	Indiziert (P)	Nachweis radiojodspeichernder Herde sowohl lokal als auch peripher	
J.7.	Lunge	Diagnose	Thorax – RO	Indiziert (P)	Kann normal sein bei zentralen Tumoren!	
				CT	Indiziert (P)	In jedem Falle Ausgangspunkt für endoskopische, bronchoskopische Untersuchungen mit Biopsie
				PET	Indiziert (W)	Dignitätsdiagnostik unklarer Rundherde
		Staging	CT	Indiziert (P)	Dzt. Routine mit Darstellung der Oberbauchorgane, (Nebennieren)	

	Klinische Fragestellung		Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar	
			CT Schädel	Indiziert (W)	Nachweis oder Ausschluss von Hirnmetastasen	
			MRT	Indiziert (W)	Bei Pericardinfiltration oder Infiltration zentraler Gefäße	
			PET	Indiziert (W)		
			NM	Indiziert (P)		
J.8.	Oesophagus	Diagnose	RO	Indiziert (P)	In jedem Falle zusätzlich zur Endoskopie, um Ausdehnung, Stenosegrad usw. festzustellen	
		Staging	CT	Indiziert (P)	Im Bezug auf Sensitivität limitiert, trotzdem dzt. state of the art; Oberbauch-CT wird üblicherweise angeschlossen	
			US transoesophageal	Indiziert (W)	Gutes T-Staging möglich	
J.9.	Lebertumor primär	Diagnose	US	Indiziert (P)	Bei entsprechender Expertise werden die meisten Läsionen entdeckt	
			CT	Indiziert (W)	Weitere Differenzierung bzw. komplementär zu US	
			MRT (inkl. KM)	Indiziert (W)	Wenn AFP positiv und der US negativ bzw. zirrhotische Knoten unklar, dann MRT Methode der Wahl	
		Staging	MRT oder CT	Indiziert (P)	MRT ist derzeit die optimale Untersuchung, intraoperativ wird US empfohlen zur genauen Tumorabgrenzung	
J.10.	Pankreas	Diagnose	US	Indiziert (P)	Bei schlanken Patienten gut	
				CT oder MRT	Indiziert (P)	Bei adipösen Patienten CT oder MRT, da Kombination mit MRCP möglich ist. Zukünftig Rolle von ERCP und endoskopischem Ultraschall zu diskutieren
				PET	Indiziert (W)	
		Staging	CT oder MRT	Indiziert (P)	Bei geplanter Radikal-Op.: Zukünftig wird CT durch MRT ersetzt werden, da auch Möglichkeit der MR-Angiographie	
J.11.	Kolon, Rektum	Diagnose	Irrigoskopie	Indiziert (P)	Doppelkontrast-Irrigo zeigt besser das gesamte Kolon, vor allem hinter Stenosen; Kolonoskopie: Histologie möglich	
		Staging	US	Indiziert (P)	Lebermetastasen!	
				CT Abdomen/Becken	Indiziert (P)	Praeoperatives Staging sowohl im Sinne eines T-, als auch N-, als auch M-Staging mit einem der beiden Verfahren erforderlich. In der Zukunft verstärkt PET einzusetzen
				MRT Becken	Indiziert (W)	Bei N. recti lokales Staging T2-T3 bei primärer Radiochemotherapie
		Rezidiv	MRT oder CT Becken	Indiziert (P)		
		PET	Indiziert (P)			
J.12.	Niere	Diagnose	US	Indiziert (P)		
				CT od. MRT	Indiziert (W)	
		Staging	CT Abdomen	Indiziert (P)	Vor allem Einbruch in die Vene und Lymphknoten, sowie Ureterenbefall; kontralaterale Niere?	
				MRT Abdomen	Indiziert (W)	
		CT Lunge	Indiziert (W)			

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar	
		NM	Indiziert (W)	Zum Ausschluss bzw. bei Hinweis auf Skelettmetastasen	
		Rezidiv	CT Abdomen	Indiziert (P)	
			PET	Indiziert (W)	
J.13.	Nebennierentumor	Diagnose, Staging und Rezidiv	CT oder MRT	Indiziert (P)	Wenn endokrinologisch symptomlos meist als Zufallsbefund, CT und MR können zwischen medullären und corticalen Läsionen unterscheiden
			US	Indiziert (P)	
			NM	Indiziert (W)	NN-spezifische Tracer!
J.14.	Blase	Diagnose	Cystoskopie	Indiziert (P)	Bildgebende Verfahren haben wenig Bedeutung
		Staging	IVU + US	Indiziert (P)	komplette Hohlraumsystemdarstellung vor Operation erforderlich, da 2. Krothelkarzinom möglich
			CT Abdomen / Becken	Indiziert (P)	HarntraktübersichtsA. nach CT unbedingt zur kompletten Hohlraumsystemdarstellung, Ausschluss von Zweitcarcinom
			MRT Abdomen und Becken	Indiziert (W)	Bei radikaler Therapie ist MRT das sensitivste Verfahren für T - Staging, CT für event. Strahlentherapieplanung einzusetzen
J.15.	Prostata	Diagnose	US transrectal	Indiziert (P)	US kann gleichzeitig zur Biopsie eingesetzt werden
			MRT / CT	Indiziert (W)	Wenn organüberschreitend
		Staging	MRT Becken	Indiziert (P)	Vor der radikalen Prostatektomie im Allgemeinen eingesetzt
			CT Abdomen/Becken	Indiziert (P)	
			NM	Indiziert (W)	Nachweis von Skelettmetastasen bei PSA-Erhöhung!
J.16.	Hoden	Diagnose	US	Indiziert (P)	Optimales Untersuchungsverfahren
		Staging	CT Lunge, Abdomen, Becken	Indiziert (P)	Exaktes radiologisches Staging ist für die Art der Therapie entscheidend.
		Kontrollen	MRT Abdomen/Becken	Indiziert (P)	Aus Strahlenschutzüberlegung
			CT Abdomen/Becken	Indiziert (W)	Wenn MRT unklar ( Lungenbasis wird dabei mit untersucht)
J.17.	Ovarien	Diagnose	US (transvaginal)	Indiziert (P)	Die meisten der Läsionen werden mit US diagnostiziert, gelegentlich als Zufallsbefund bei CT oder MRT gefunden
		Staging	CT/MRT Abdomen, Becken	Indiziert (W)	Zur näheren Charakterisierung und Lokalisation von Läsionen; Reduktion von Probeleraparatomien
		Kontrollen	CT oder MRT	Indiziert	
J.18.	Cervix uteri	Diagnose	Imaging	nicht indiziert	Normalerweise eine klinische Diagnose, MRT kann bei Problemfällen eingesetzt werden
		Staging	MRT oder CT-Becken (lokal)	Indiziert (P)	MRT sensitiver.
			CT Abdomen/Becken	Indiziert (P)	LK und Leberstaging.
J.19.	Corpus uteri	Diagnose	US (transvaginal) oder MRT	Indiziert (P)	
		Staging	MRT	Indiziert (P)	
J.20.	Mamma	Diagnose	Mammographie	Indiziert (P)	Erstdiagnose mit Mammographie und Ultraschall
			US	Indiziert (P)	Gezielte Punktion – Histologie

	Klinische Fragestellung		Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
			MRT	Indiziert (W)	Zum Ausschluss von Multizentrität / Bilateralität; Differenzierung solider Blastome
		Staging	NM	Indiziert (W)	Frage: Skelettmetastasen
J.21.	Lymphom	Diagnose	CT	Indiziert (P)	Nachweis vergrößerter Lymphknoten in allen Lymphknotenstationen des Körpers, auch für CT-gezielte Biopsie einzusetzen
			NM (PET)	Indiziert (P)	
		Staging	CT Lunge, Abdomen, Becken	Indiziert (P)	
			US	Indiziert (P)	Lymphknotenstationen im Hals, axillär und inguinal mit Sonographie vorteilhaft untersucht
			NM (PET)	Indiziert(W)	Gallium kann Stellen aufdecken, die durch CT möglicherweise übersehen werden, PET übernimmt zunehmend führende Rolle
		Restaging	CT Lunge, Abdomen, Becken	Indiziert (P)	
			US	Indiziert (P)	
			NM (PET)	Indiziert (W)	
J.22.	Muskel/Skelett-Tumore	Diagnose	RÖ	Indiziert (P)	RÖ Basis der Differentialdiagnose
			US	Indiziert (P)	
			MRT	Indiziert (P)	Entweder MRT oder US bei Skeletttumoren, MRT als Methode der Wahl, CT in Ausnahmefällen, z.B. Osteoidosteom
			NM	Indiziert (W)	Wichtig für Einengung der Differentialdiagnose von Knochentumoren
		Staging	MRT	Indiziert (P)	Je nach Ausgangssituation auch CT, etwa für Nachweis von Lungenmetastasen
			NM	Indiziert (W)	Bei allen Tumoren, die zu Knochenneubildung oder Zerstörung führen
J.23.	Melanom	Staging	RÖ Thorax, US	Indiziert (P)	
			CT	Indiziert (P)	Weiterführend, bzw. bei höheren Stadien
			NM	Indiziert (P)	Sentinel – NL – Markierung
			PET	Indiziert (W)	Metastasensuche
J.24.	Hirnmetastasen		MRT od. CT	Indiziert (P)	MRT derzeit beste Methode
J.25.	Lungenmetastasen		RÖ Thorax	Indiziert (P)	Obligat bei jedem Malignom
			CT	Indiziert (W)	Sensitiver, für Ausschlussdiagnostik notwendig
J.26.	Skelettmetastasen		NUK	indiziert (P)	
			RÖ-Skelett	indiziert (W)	Zur Abklärung bei unklaren Herden einer erhöhten oder verminderten Speicherung
			CT/MRT	Indiziert (W)	Bei inkonklusiven Vorbefunden
J.27.	Lebermetastasen		US	Indiziert (P)	
			CT oder MRT	Indiziert (W)	Immer vor therapeutischen Entscheidungen (Spiral-CT mit Kontrastmittel, MRT mit KM)



## K. TRAUMA

### Generelle Überlegungen

Indikationen zur bildgebenden Diagnostik können nicht losgelöst von den allgemeinen Umständen eines traumatischen Ereignisses gestellt werden. Neben der klinischen Untersuchung spielen in der Traumatologie Managementanforderungen eine große Rolle. Anzuerkennen ist, in jeder Krankenanstalt ein individuelles „Schockraummanagement“, das auch die bildgebende Diagnostik inkludiert, nach den Gegebenheiten vor Ort gemeinsam mit allen beteiligten Personen zu erarbeiten, zu üben und ständig zu ergänzen. Eine teleradiologische Verbindung zu spezialisierten Zentren, wie solchen mit neurochirurgischer Versorgung, ist hilfreich zum Einholen einer Zweitmeinung, u. a. um unnötige Patiententransfers zu vermeiden.

Gutachterliche bzw. forensische Fragestellungen sind als Indikation zur bildgebenden Diagnostik in der Traumatologie klar definiert.

#### **Schädelverletzung:**

Die Protokolle für das Management von Kopfverletzungen variieren u. a. in Abhängigkeit von der lokalen Verfügbarkeit einer CT und einer neurochirurgischen Versorgung. Die cranielle CT ist, im Gegensatz zum Schädelübersichtsröntgen, die primäre bildgebende Untersuchung. Wesentliche klinische Fragen für die Betreuung von Schädeltraumen sind:

- ?? Bestehen eine Hirnverletzung, eine intracranielle Blutung oder ein erhöhter intracranieller Druck?
- ?? Besteht eine knöcherne Schädelfraktur und, falls ja, ist sie imprimiert?
- ?? Wie ist der Allgemeinzustand des Patienten? Sind andere Organsysteme, andere anatomische Regionen involviert?

Zusätzliche Fragen des traumatologischen Patientenmanagements beeinflussen die Dringlichkeit der Indikationsstellung zur bildgebenden Diagnostik:

- ?? Ist es notwendig, den Patienten stationär zur Beobachtung aufzunehmen? Generell ist dies der Fall bei: neurologischen Veränderungen, knöchernen Schädelfrakturen, mit oder ohne Liquorrhoe, Blutungen oder Gerinnungsstörungen, einer inadäquaten Betreuung des Patienten zu Hause oder allgemein schwerer Einschätzbarkeit des Allgemeinzustandes (ev. beeinflusst durch Alkohol- bzw. Drogeneinfluß). Radiologische Untersuchungen können bei stationärer Aufnahme - vor allem wenn die Kooperation eines bewusstseinsgetriebenen Patienten kaum zu erreichen wäre - sinnvollerweise auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.
- ?? Ist eine cranielle Computertomographie notwendig? Zur Beantwortung dieser Frage ist eine neurologische Stuserhebung sinnvoll und anzuerkennen.
- ?? Ist die Beurteilung durch einen Neurochirurgen notwendig? Dies ist vor allem bei radiologischen Befunden zu bejahen, die auf ein Hämatom, einen erhöhten Hirndruck, Liquorzirkulationsstörungen oder intracranielle Luftansammlungen hinweisen.

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.1.	Polytraumatisierter Patient  Polytraumatisierte Patienten sollten auf einer Vakuummatratze gelagert transportiert werden. Diese Lagerung sollte bis nach der radiologischen Abklärung der gesamten Wirbelsäule beibehalten werden und eine Umlagerung darf erst nach Ausschluß einer Wirbelsäulenverletzung erfolgen. In manchen Häusern ist ein RÖ des Schädels, der gesamten Wirbelsäule und des Beckens obligat (Alternative: Kompletter Spiral-CT)	RO	Indiziert (P)	Thoraxübersichtsbild zum Nachweis eines Pneumothorax. HWS-Röntgen, falls CT dieser Region nicht durchgeführt. Aufnahmen von Extremitätenfrakturen sind in ihrer Priorität nach der Diagnostik vitaler Organfunktionen hintanzustellen
		US	Indiziert (P)	Sonographie des Abdomens inklusive Darstellung des Perikards
		CT	Indiziert (P)	CT des Kopfes, Thorax und Abdomens ist nach dem klinischen Verletzungsmuster, Gerätetechnik und Allgemeinzustand des Patienten (verfügbare Zeit zur Bilddatenauswertung) individuell zu planen
		Angiographie	Indiziert (P)	Bei Gefäßrupturen bzw. -dissektionen
K.2.	Frakturdiagnostik allgemein	RÖ	Indiziert (P)	Basisuntersuchung sind Röntgenübersichtsaufnahmen in zwei Ebenen, eventuell ergänzt durch Spezialaufnahmen wie die Kahnbeinserie bei Verdacht auf Kahnbeinfraktur bzw. Schrägaufnahmen des Tibiakopfs
		NM	Indiziert (W)	Vor allem okkulte Frakturen, wie an den Rippen, können meist klar dokumentiert werden
		US	Indiziert (W)	Die gezielte Sonographie soll zur Sicherung eines nativradiologisch fraglichen Befundes, etwa wenn aufwendige Schnittbildverfahren nicht zur Verfügung stehen, Verwendung finden
		3D CT	Indiziert (W)	Die CT, vor allem mit Anfertigung dreidimensionaler Rekonstruktionstechniken, dient dem sensitiven Frakturachweis mit der gleichzeitigen Möglichkeit der optimierten Therapieplanung
		MRT	Indiziert (W)	Mittels MRT können nicht dislozierte Frakturen, Stress- bzw. Insuffizienzfrakturen, Bone-bruise-Läsionen sowie vor allem mögliche Ursachen einer neoplastisch bedingten pathologischen Fraktur gefunden werden



## Kopf

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.3.	<b>Schädeltraum mit geringem Risiko einer intracraniellen Blutung/Verletzung:</b> ?? voll orientiert ?? keine Amnesie ?? keine Bewußtlosigkeit ?? keine neurologischen Defizite ?? keine schweren Hautwunden ?? kein Hämatom	RO Schädel	keine Routineindikation	Diese Patienten werden üblicherweise nach Hause entlassen, mit entsprechenden Instruktionen bei vorhandener Pflege durch einen verantwortungsvollen Erwachsenen (stationäre Aufnahme, falls ein solcher Erwachsener nicht verfügbar ist)
		CT	keine Routineindikation	
K.4.	<b>Schädeltraum mit mittlerem Risiko einer intracraniellen Blutung/Verletzung:</b> ?? Bewußtseinsverlust oder Amnesie ?? Gewalttätiger Verletzungsmechanismus ?? Hautabschürfungen ?? Schwellung oder Rissquetschwunden bis auf den Knochen bzw. größer als 5 cm ?? Neurologische Zeichen oder Symptome (einschließlich Kopfschmerz, Erbrechen 2 oder mehrmals, neuerliche Ambulanzvorstellung ?? Inadäquater Bericht über den Unfallhergang oder inadäquate Untersuchung durch Bewegungsartefakte (Alkohol, Epilepsie, Kind, etc.) ?? Kind unter 5 Jahren: vermuteter Kindersmißbrauch / Mißhandlung?; gespannte Fontanelle, Fall aus mehr als 60 cm Höhe auf eine harte Oberfläche	CT oder RÖ Schädel	Indiziert (P)	In dieser Patientengruppe wird zunehmend CT als einzige und erste Untersuchung verwendet um intracranielle Verletzungen sicher auszuschließen. Auch wenn keine Frakturen zu erkennen sind, wird der Patient üblicherweise stationär aufgenommen.  siehe Sektion L.16.: Verdach auf Kindesmißbrauch / Mißhandlung: Die bevorzugte Untersuchung für intrakranielle Verletzungen des Gehirns wäre die MRT

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.5.	<b>Schädeltraum mit hohem Risiko einer intracraniellen Blutung/Verletzung:</b> ?? vermuteter Fremdkörper oder penetrierende Schädelverletzung ?? desorientiert oder getrübte Bewußtseinslage ?? Focale neurologische Zeichen oder Symptome ?? Krämpfe ?? Schädelfraktur oder Diastase der Suturen am Schädelröntgen ?? Liquor aus Nase/Liquor oder Blut aus dem Ohr ?? Instabiler systemischer Status, der einen Transfer zu einer neurologischen Einheit verunmöglicht ?? Unsichere Diagnose	CT	Indiziert (P)	Diese Patienten werden üblicherweise zur Beobachtung aufgenommen; wenn eine CT-Untersuchung nicht rasch möglich ist ? neuro-chirurgisches Konsil <b>NB: CT sollte sobald als möglich, innerhalb 1 Stunde nach der Aufnahme bei allen Patienten mit Schädelfrakturen verfügbar sein</b> <b>Ein Schädelröntgen ist nicht vor der CT erforderlich</b>
K.6.	<b>Schädeltraum mit sehr hohem Risiko einer intracraniellen Blutung/Verletzung:</b> ?? Verschlechterung der Bewußtseinslage oder der neurologischen Zeichen (vor allem Veränderungen der Pupillen) ?? Persistierende Verwirrung oder Koma trotz Reanimation ?? Gespannte Fontanelle oder Diastase von Suturen ?? Offene oder perforierende Verletzung ?? Imprimierte oder komplexe Kalottenfraktur ?? Fraktur der Schädelbasis	CT	Indiziert (P)	Dringende neurochirurgische Aufnahme und anästhesiologische Beurteilung ist indiziert; dies sollte durch Maßnahmen der Bildgebung jedenfalls nicht verzögert werden. <b>NB: CT sollte als Notfall sofort durchgeführt werden</b>
K.7.	Nachweis einer alten intracraniellen Blutung	MRT	Indiziert (P)	Blutsensitive Sequenzen!! (vor allem forensisch wichtig)
K.8.	Offene Kopfverletzung ohne Verdacht auf intracranielle Blutung	RO Schädel	Indiziert (P)	Zum Nachweis einer Knochenverletzung oder eines Fremdkörpers
		CT	Indiziert (W)	CT bei nachgewiesener Knochenverletzung
K.9.	Blutung aus dem Ohr	CT der Schädelbasis	Indiziert (P)	Diagnose von Schädelbasisfrakturen mit hochauflösender Untersuchungstechnik
K.10.	Liquorrhoe	CT Schädelbasis	Indiziert (P)	Diagnose von Schädelbasisfrakturen.
K.11.	Gesichtsschädelfraktur	CT Gesichtsschädel	Indiziert (P)	Axial und, falls es der Zustand des Patienten zulässt, koronare Schichtebene. Letztere kann, falls ein 3 D-CT verfügbar ist, digital rekonstruiert werden. Die CT ist der herkömmlichen konventionellen Tomographie überlegen

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		RO	Indiziert (W)	Übersichtsbilder (Gesichtsschädel geneigt, Kiefer-Panorama-RÖ, Schädelbasis axial, Orbita p.a.) sind für die Planung und Kontrolle kieferchirurgischer Eingriffe hilfreich
K.12.	Nasenbeinfraktur	RO Nasenbein	Indiziert (P)	Zum Frakturachweis als Grundlage für die Reposition.
K.13.	Augenverletzungen	RO Orbitazielaufnahme	Indiziert (P)	Zum Nachweis von Blutungen oder von Fremdkörpern
		CT Orbita	Indiziert (W)	
K.14.	Kieferverletzungen	RO	Indiziert (P)	Kiefer-Panorama-RO (fakultativ mit Spezialeinstellungen) und Aufnahme nach Clementschitsch als Basisprogramm zur Übersichtsdarstellung
		CT Gesichtsschädel	Indiziert (W)	Zur Definition komplexer Frakturen und Planung einer chirurgischen Rekonstruktion meist obligat
		3 D CT	Indiziert (W)	
K.15.	Kopfverletzung bei Kindern	CT	Indiziert (P)	Bei anamnestischem Vorliegen einer Bewusstlosigkeit, neurologischer Zeichen (außer einmaligem Erbrechen) oder einer inkonsistenten Vorgeschichte ist eine CT erforderlich.
		RO	Indiziert (W)	Epidurale Hämatome sind auch ohne Fraktur möglich; wenn ein nicht akzidentelles Trauma vermutet wird, sollte ein Schädel-Rö. als Teil eines Skelettstatus angefertigt werden
		MRT	Indiziert (W)	Zur Festlegung des Unfallzeitpunktes für später. Als Spätfolgen können diffuser Axonschaden, altes Blut oder ein Hydrocephalus diagnostiziert werden

## Wirbelsäule

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.16.	Rückenmarksverletzung	RO	Indiziert (P)	Nachweis von Achsendeviationen und knöchernen Verletzungen
		CT	Indiziert (P)	Zur Frakturklassifikation, nachweis von OP-Indikationen (Einengung des Wirbelkanals)
		MRT	Indiziert (P)	Zur Differenzierung einer Rückenmarks-Kontusion von Durchtrennungen
K.17.	HWS: Verletzung des okzipitocervikalen Überganges bis C3	RO	Indiziert (P)	HWS-Röntgen immer mit transoraler Aufnahme, Funktionsaufnahmen bei Verdacht auf ligamentäre Instabilität
		CT	Indiziert (W)	Vor allem Densfrakturen und Frakturen der Okzipitalkondylen sind in der CT besser zu erkennen

	Klinische Fragestellung		Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
			3 D CT	Indiziert (W)	Zur Darstellung komplexer Frakturen bzw. von Rotationsfehlstellungen
			MRT	Indiziert (W)	Bei Verdacht auf ligamentäre Instabilität
K.18.	HWS	Verletzung C4-C7	RO	Indiziert (P)	Ev. ergänzt durch Schrägaufnahmen
		Bei neurologischem Defizit	CT	Indiziert (W)	CT bei indirekten Frakturzeichen, ev. als Myelo-CT
			3 D CT	Indiziert (W)	Vor allem zur Operationsplanung
			MRT	Indiziert (W)	
K.19.	BWS- und/oder LWS	Verletzung	RO	Indiziert (P)	
			CT	Indiziert (W)	Zur Therapieplanung, sinnvollerweise meist kombiniert mit 3D-CT
		Bei neurologischem Defizit	MRT	Indiziert (W)	

## Hals, Thorax

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.20.	Weichteilverletzung	CT	Indiziert (P)	Tracheal- oder Larynxverletzungen, Gefäßverletzungen
		US	Indiziert (P)	Besondere Beachtung verdient der Nachweis eventueller traumatischer Gefäßwanddissektionen
K.21.	Verletzung des Plexus brachialis	RO	Indiziert (P)	Nachweis oder Ausschluss knöcherner Verletzungen
		MRT	Indiziert (W)	Methode der Wahl zum Nachweis traumatischer Nervenläsionen; DD Wurzelaustritt gegen Plexusläsion
K.22.	Pneumothorax und/oder komplexe Thoraxwandverletzungen	RO in Expiration	Indiziert (P)	Thoraxübersichtsaufnahmen und Rippenzielaufnahmen. Falls möglich, auch Übersichtsaufnahmen in Expiration
		CT	Indiziert (P)	Großzügige Indikationsstellung zur Beurteilung des Verletzungsausmaßes. Ev. Nachweis einer Dissektion der Aorta thoracica oder eines Perikardergusses
		MRT	Indiziert (W)	Bei speziellen Fragestellungen wie Muskelausrissen
K.23.	Thoraxschmerz, fragliche Aortendissektion	Thorax-RO	Indiziert (P)	Um andere Ursachen auszuschließen
		CT od. US(TE) od. MRT	Indiziert (P)	Rücksprache mit Radiologen zum Einsatz der bestverfügbaren Methode
K.24.	Rippenfraktur	RO	Indiziert (P)	Rippenzielaufnahmen und Thoraxübersichtsaufnahmen, ev. ergänzt durch gezielte Durchleuchtung
		CT	Indiziert (W)	Zur Diagnosesicherung und ev. Differenzierung nach Frakturtyp
		US	Indiziert (W)	Einfache Nachweismethode für Frakturen, falls verfügbar, u. a. für Läsionen des knorpeligen Anteils
		NM	Indiziert (W)	Sensitiv im Nachweis auch von Läsionen an anderen Skelettabschnitten
K.25.	Sternumfraktur	RO	Indiziert (P)	Kleinere Frakturen können dem Nachweis entgehen, Tomographie!
		CT	Indiziert (P)	Sensitiver Frakturachweis

## Abdomen/Retroperitoneum/Becken

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.26.	Intraabdominelle Blutung	US	Indiziert (P)	Als Bedside-Methode ideal um Nachweis freier Flüssigkeit bzw. Blut. Obligatorisch ist die Mituntersuchung des Herzens („Vierkammerblick“). In unklaren Fällen sind US-Kontrollen in 6-stündigen Abständen sinnvoll
		CT	Indiziert (P)	CT zur besseren Erfassung von Organrupturen und Therapieplanung
		RO	Indiziert (P)	RO bei Perforationsverdacht (wenn möglich, ergänzt durch Linksseitenlage). IVU bei retroperitonealem Trauma, falls keine CT zur Verfügung
		NM	Indiziert (W)	Bei Nierentrauma mit Einriss und / oder größerem Hämatom Nachweis der normalen oder pathologischen Nierenfunktion!!
K.27.	Becken- bzw. Hüftfrakturen	RO	Indiziert (P)	Retrogrades Urethrozystogramm bei fraglicher Urethralruptur. CT zur Frakturklassifikation
		CT	Indiziert (P)	Zur präzisen Erfassung komplexer Frakturen mit oder ohne Gelenksbeteiligung
		3D-CT	Indiziert (P)	
		Angiographie	Indiziert (W)	Diagnose von Gefäßrupturen. Mit Bereitschaft zur interventionellen Therapie (Embolisation)
		MRT	Indiziert (W)	Sensitivster Nachweis bei vermuteten Fissuren

## Extremitäten, spezielle Fragestellungen

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
K.28.	Traumatischer Schulterschmerz	RÖ	Indiziert (P)	Knöcherner Verletzung und Luxation
		US	Indiziert (nB)	Rotatorenmanschettenläsion in US und MRT
		3 D CT		Zur präzisen Frakturklassifikation
		MRT	Indiziert (nB)	Erfassung der Folgen einer Instabilität, insbesondere von Läsionen des kapsulolabralen Komplexes. Zur Therapieplanung als MR- oder CT-Arthrographie durchgeführt
K.29.	Ellbogen, Handgelenk	RÖ	Indiziert (P)	Bei Verdacht auf freien Gelenkskörper
		CT	Indiziert (nB)	Bandläsionen osteochondrale Läsionen
		MRT	Indiziert (nB)	Bei V.a. Navicularefraktur Indiziert (P); bei anhaltender klinischer Symptomatik trotz negativem RÖ und US (bone bruise, AVN)
K.30.	Hand: Sehnenverletzungen	RÖ	Indiziert (P)	Nachweis bzw. Ausschluss köcherner Läsionen
		US	Indiziert (P)	Direkte Darstellung ligamentärer Rupturen wie der Fingerbeugesehnen, des „Schidaumens“ o. ä.
		MRT	Indiziert (W)	Detaillierte Dokumentation der pathologischen Anatomie zur Therapieplanung
K.31.	Hüfte und Oberschenkel	RÖ	Indiziert (P)	Knöcherner Verletzung und Luxation klar erkennbar
		CT	Indiziert (P)	Kleine Frakturfragmente im CT gut nachweisbar
		MRT	Indiziert (nB)	MRT zur Diagnose von Labrumläsionen und Hüftkopfnekrose, Fissuren
K.32.	Knie	RÖ	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (nB)	Bänder, Menisci, Knorpel
		3D CT	Indiziert (W)	Zur Therapieplanung, u. a. bei Tibiakopffrakturen
K.33.	Sprunggelenk, Fußskelett	RÖ	Indiziert (P)	
		3D CT	Indiziert (nB)	Bei Calcaneusfraktur und Luxationsfrakturen
		MRT	Indiziert (nB)	Bandläsionen osteochondrale Läsionen
K.34.	Streißfraktur (Marschfraktur)	RÖ	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (nB)	Knochenmarksödem
		NM	Indiziert (nB)	
K.35.	Achillessehne, Muskelriss	US	Indiziert (P)	
		MRT	Indiziert (nB)	Bei DD Tumor
		RÖ	Indiziert (W)	Ausschluß knöcherner Ausriß; Ausschluß einer vergesellschafteten Innenknöchelfissur oder -fraktur

## L. KINDER

Besonders bei Kindern ist es wichtig, die Strahlendosis zu minimieren, speziell wenn lange Krankheitsverläufe absehbar sind.

Hinsichtlich Trauma:

Eine Hospitalisierung für 24 Stunden ist j bei mittelschweren Traumen und bei unklaren Fällen immer in Erwägung zu ziehen.

Ein epidurales Hämatom ist auch ohne Fraktur möglich. Enges Monitoring im Spital - sofortige CT bei Verschlechterung.

Schädel-Röntgen und CT sind nicht indiziert, wenn primär keine klinische Symptomatik besteht.

### ZNS

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.1.	Kongenitale Schädigungen	US	Indiziert (P)	Indiziert (P) bei Neugeborenen.
		MRT	Indiziert (P)	Definitiver Test für alle Missbildungen, vermeidet Strahlenbelastung, üblicherweise für kleine Kinder Narkose notwendig, für Neugeborene immer Ultraschall. Bei Knochenanomalien ev. 3D-Rekonstruktionen erforderlich .
L.2.	Hydrocephalus	US	Indiziert (P)	Wenn die Fontanellen offen sind
		MRT	Indiziert (P)	Wenn die Fontanellen geschlossen sind
		CT	Indiziert (P)	Bei Akutfällen (z. B. Ventildysfunktion), falls MRT nicht verfügbar muss CT durchgeführt werden
L.3.	Epilepsie	Schädel-RÖ	nicht indiziert	
		MRT	Indiziert (P)	
		NM	Indiziert (W)	
L.4.	Taubheit bei Kindern	MRT und/oder CT	Indiziert (P)	Sowohl MRT als auch CT können bei angeborener Taubheit oder erworbener Taubheit angezeigt sein
L.5.	Schädel-Hirn-Trauma frisch	Schädel-RO	nicht indiziert	
		CT	Indiziert (P)	Nachweis Fraktur, Kontusion, Blutung
L.6.	Schädel-Hirn-Trauma subakut, alt	MRT	Indiziert (P)	diffuser Axonschaden, altes Blut, Hydrocephalus
L.7.	Orbitatrauma	Schädel-RÖ	keine Routineindikation	Nicht indiziert, wenn CT verfügbar
		CT	Indiziert (P)	Wenn möglich, in 2 Ebenen
L.8.	Hydrocephalus – Shuntfehlfunktion	RO	Indiziert (P)	Das Röntgenbild bzw. die Röntgenbilder sollten das komplette Shuntsystem darstellen (Beurteilung der Lage und der Einstellung des Shuntventils)
		US oder MRT	Indiziert (P)	Ultraschall bei Neugeborenen, MRT bei älteren Kindern
		CT	Indiziert (P)	CT in Akutsituation bei älteren Kindern, falls MRT nicht verfügbar

Indiziert (P) = Primäruntersuchung, Indiziert (W) = weiterführende Untersuchung, Indiziert (nB) = nach Beobachtung



	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.9.	Entwicklungsverzögerung Cerebrale Lähmungen	MRT	Indiziert (P)	
L.10	Kopfschmerz	RO	nicht indiziert	Bei Kindern MRT in der Regel vorzuziehen aufgrund der fehlenden Röntgenstrahlung
		MRT	Indiziert (P)	CT nur wenn MRT nicht ausreichend verfügbar
L.11	Sinusitis	RO	Indiziert (nB)	Strenge Indikationsstellung
		CT	Indiziert (nB)	Absolute Indikation für CT falls Endoskopie vorgesehen

## Hals und WS

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.12	Torticollis ohne Trauma	RO	Indiziert (P)	Die Deformität wird üblicherweise durch Spasmen ohne signifikante Knochenveränderungen verursacht.
		MRT	Indiziert (P)	
		US	Indiziert (W)	Im Säuglingsalter Sonographie des Musculus sternocleidomastoideus
L.13	Nacken- oder Rückenschmerzen	RO	Indiziert (P)	Rückenschmerzen ohne zugrundeliegende Pathologie sind bei Kindern sehr ungewöhnlich (Cave klinische Primärmanifestation von Leukosen!). Folgeuntersuchungen sind dann notwendig, wenn eine Infektion verdächtigt wird
		NM	Indiziert (W)	Wenn der Schmerz anhält und die Röntgenbilder normal sind, auch bei schmerzhafter Skoliose sinnvoll
		MRT	Indiziert (W)	Ausschluß spinaler Malformationen und ev. kombiniert vorliegender thekaler Abnormitäten
L.14	Okkulte Dysraphie	US	Indiziert (P)	Häufige Variante und ohne klinische Signifikanz. Bei Vorliegen neurologischer Probleme Abklärung mittels US bei Säuglingen, MRT bei älteren Kindern
		MRT	Indiziert (W)	
		RO	Indiziert (W)	
L.15	Sacrales Grübchen, medianer Nävus, Hämangiom	RO	nicht indiziert	
		US	Indiziert (P)	Ultraschall kann in der Neugeborenenperiode sinnvoll sein, um ein darunterliegendes tethered cord auszuschließen, etc.
		MRT	Indiziert (W)	MRT vor allem bei Vorliegen neurologischer Symptome (präoperativ)

## Muskel / Skelett

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.16	Verletzung ohne Unfall Fraglicher Kindesmißbrauch	RÖ der betroffenen Teile	Indiziert (P)	Abhängig von der lokalen Politik, enge klinisch-radiologische Zusammenarbeit ist wichtig. Hoch qualitative Skelettaufnahmen nach Diskussion in Kinderschutzgruppe
		US Orbita	Indiziert (W)	
		MRT Schädel	Indiziert (P)	MRT des Gehirns immer wenn Verdacht auf Kindesmisshandlung
		NM	Indiziert (P)	NM bei Kindern über 2 Jahre zum Nachweis okkult Frakturen
		RÖ Skelettstatus	Indiziert (P)	bis 2 Jahre: Bei Verdacht auf Kindesmisshandlung gesamter Skelettstatus (mit hoch auflösenden Filmfolienkombinationen)
L.17	Extremitätenverletzung: Gesunde Seite zum Vergleich	RÖ	Indiziert (W)	Nach Rücksprache mit Radiologen
L.18	Wachstumsstörung	RÖ zur Erhebung des Knochenalters	Indiziert (P) – in sinnvollen Intervallen	2 bis 18 Jahre li. (nicht dominierende) Hand, bei Frühgeborenen Knie. Es kann sich die Notwendigkeit ergeben, die Untersuchung mit einem Skelettstatus zu ergänzen. Bei endokrinologisch nachgewiesener Hypophyseninsuffizienz MR zum Nachweis von Veränderungen im Bereich des Hypothalamus und der Hypophyse.
L.19	Pubertas praecox	MRT	Indiziert (P)	Hypophyse und Hypothalamus; Ausschluß von Veränderungen des Tuber cinereum
L.20	Verdacht auf Hüftdysplasie fragliche Luxation, schnappende Hüfte	US	Indiziert (P)	Im 1. Lebensjahr
		RÖ	Indiziert (P)	Nach dem 1. Lebensjahr
L.21	Schmerzhafte Hüfte	US	Indiziert (P)	US weist Ergüsse und ossäre Veränderungen nach
		RÖ	Indiziert (nB)	Falls nicht Coxitis fugax immer Röntgen; insbesondere bei septischen Zustandsbildern bzw. septischer Arthritis primär Röntgenaufnahmen
		MRT	Indiziert (W)	Bei Verdacht auf Morbus Perthes
L.22	Hinken	RÖ Becken	Indiziert (P)	Routinemäßige Verwendung des Gonadenschutzes, außer wenn eine klinisch suspekta Gegend dadurch verdeckt würde; wenn Epiphysenlösung möglich ist, axiale Aufnahmen beider Hüften erforderlich
		RÖ Kniegelenk	Indiziert (P)	Bei negativem Hüft-röntgen
		US, NM, MRT	Indiziert (W)	In Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten und der Verfügbarkeit eines erfahrenen Untersuchers
L.23	Fokaler Knochenschmerz	RÖ, US	Indiziert (P)	Röntgen kann anfangs normal sein, US kann hilfreich sein, vor allem bei Osteomyelitis in der Anfangsphase
		NM und/oder MRT	Indiziert (W)	Besonders zum Ausschluss einer Osteomyelitis

## Thoracal

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.24	Akute Lungeninfektion	Thorax-RÖ	Indiziert (nB)	(kein Routinethoraxröntgen vor Narkose - WHO-Empfehlung!)
L.25	wiederholter produktiver Husten	Thorax-RÖ	Indiziert (nB)	
L.26	suspekter aspirierter Fremdkörper	Thorax-RÖ	Indiziert (P)	Die Anamnese in Bezug auf die Aspiration ist häufig nicht klar, eine Bronchoskopie ist indiziert, auch bei normalem Thorax-RÖ; Expirationsfilme oder Durchleuchtung bestätigen das Vorliegen von air trapping
L.27	Giemen	Thorax-RÖ	keine Routineindikation	Kinder mit Asthma haben üblicherweise normale Thorax-RÖ (abgesehen von einer Bronchialwandverdickung); bei plötzlichem, unerklärlichem Giemen ist ein Thorax-RÖ indiziert, da es durch einen aspirierten Fremdkörper ausgelöst sein könnte (siehe oben)
L.28	Akuter Stridor	Thorax-RÖ	nicht indiziert	Epiglottitis ist eine klinische Diagnose, allerdings ist an Fremdkörper zu denken (siehe oben)
L.29	Herzgeräusche	Thorax-RÖ	keine Routineindikation	Herzecho durch Spezialisten erforderlich

## Gastrointestinal

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.30	Intussuszeption	Abdomen-RÖ	Indiziert (P)	Enge Kooperation zwischen Kinderarzt, Röntgen und Chirurgie
		US	Indiziert (P)	
		Reposition mit DL oder US	Indiziert (W)	
L.31	Verschluckte Fremdkörper	Abdomen-RÖ	Indiziert (P)	Vor allem bei scharfen oder möglicherweise giftigen Fremdkörpern (z.B. Batterien)
		Thorax-RÖ (einschl. Hals)	Indiziert (P)	
L.32	Leichtes Bauch-Trauma	Abdomen-RÖ	keine Routineindikation	(Nur bei schwerem Trauma zum Nachweis von Knochenverletzungen)
		US	Indiziert (P)	
		CT	Indiziert (W)	

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
L.33	Erbrechen im Schwall bei Neugeborenen	US	Indiziert (P)	US kann den Nachweis einer hypertrophen Pylorusstenose erbringen, insbesondere dann, wenn die klinischen Symptome unklar sind Indikation zur Sonographie richtet sich auch nach Alter
L.34	Wiederholtes Erbrechen	RO Oesophagus, Magen	Indiziert (W)	Altersabhängig kommen unterschiedliche Erkrankungen oder Funktionsstörungen in Frage. Unterschieden werden muss zwischen einem galligen und nicht galligen Erbrechen. Vorbereitend sollte eine Sonographie durchgeführt werden, die Beurteilung der mesenterialen Gefäßanatomie kann die Diagnose einer Malrotation unterstützen, weiters die Diagnose eines Volvulus mittels Ultraschall möglich, ergänzend jedoch unbedingt Magen-Darm-Passage. Kontrastmitteluntersuchungen bei Neugeborenen sollten Zentren vorbehalten sein.
		US	Indiziert (W)	
		RO	Indiziert (W)	
L.35	Persistierende Neugeborenenengelbsucht	US	Indiziert (P)	Frühzeitige Untersuchung ist wichtig, das Fehlen einer Dilatation intrahepatischer Gallengänge schließt eine obstruktive Cholangiopathie nicht aus. Fehlende Darstellung oder Hypoplasie der Gallenblase ist ein Hinweis auf intrahepatische Gallengangsatrie.
		NM	Indiziert (W)	
L.36	Rektale Blutung	NM	Indiziert (P)	Wenn ein Meckel – Divertikel in Frage kommt, als erstes NM. Diese ist auch nützlich zur Untersuchung entzündlicher Darmerkrankungen.
L.37	Verstopfung	Abdomen-RO	keine Routineindikation	Bei Neugeborenen und Säuglingen mit Obstruktionssymptomatik kann die fehlende Luftdarstellung des Rektum und eventuell Kolon sigmoideum ein Hinweis auf einen Morbus Hirschsprung sein; bei gleichzeitiger Blasenfunktionsstörung genaue Beurteilung der Wirbelsäule auf okkulte Dysraphie
		Defäkographie	Indiziert (W)	

	Klinische Fragestellung	Radiologisches Untersuchungsverfahren	Grad der Empfehlung	Kommentar
		Kolon- Kontrasteinlauf	Indiziert (W)	Zur Beurteilung der Länge des aganglionären Segmentes bei Morbus Hirschsprung. Bei chronischer Obstipation bei Kolon-Kontrasteinlauf immer Funktion des inneren analen Sphinkters beurteilen; bei negativem Befund zusammen mit negativem Manometriebefund primär Biospie nicht notwendig
L.38	Palpable Raumforderung im Abdomen oder Becken	US	Indiziert (P)	
		CT/MRT	Indiziert (W)	Wenn ein maligner Prozeß vermutet wird, sinnvoll
L.39	Enuresis	US	Indiziert (P)	US sowohl bei Enuresis nocturna und diurna
		MCU	Indiziert (P)	Bei Enuresis diurna und Drangsymptomatik immer MCU oder Videourodynamik; unbedingt Beurteilung, ob funktionelle Störung des unteren Harntraktes besteht. Falls ja, Behandlung notwendig, vor allem wenn auch ein Reflux besteht
L.40	Kontinuierliches Harträufeln	US	Indiziert (P)	Beide Untersuchungen können notwendig sein, um verdoppelte Systeme mit einem ektopen Ureter auszuschließen; unbedingt genaue klinische Inspektion bei Mädchen; ursache kann ein ektop mündender Ureter bei einem Doppelsystem sein
		MCU	Indiziert (P)	
		IVU	Indiziert (W)	
L.41	Nicht palpable Hoden	US	Indiziert (P)	Zur Lokalisierung eines Leistenhodens
		MRT	Indiziert (W)	Vor allem hilfreich zur Lokalisation intraabdominaler Hoden, zunehmend wird hier die Laparoskopie eingesetzt
L.42	Pränatale Diagnose einer Dilatation des Harntrakts	US	Indiziert (P)	Am Ende der ersten Lebenswoche, Kontrolle nach 6 Wochen unbedingt notwendig
		MCU	Indiziert (P)	Bei Dilatationsgraden 2 oder > der Gradeinteilung der Society of Fetal Urology
L.43	Nachgewiesene Harntraktinfektion	US	Indiziert (P)	Indiziert (P) bei allen Harnwegsinfekten US; weitere Untersuchungsprotokolle abhängig vom Ausmaß des Harnwegsinfektes (Fieber, Bakteriurie, Leukozyturie, BSG-Erhöhung etc)
		MCU	Indiziert (W)	Zunächst unbedingt MCU
		NM	Indiziert (W)	Weiterführende Untersuchungen zur Beurteilung der seitengetrenten Nierenfunktion und des Befalles der Nieren mit NM