

**WEITERBILDUNGSKONZEPT**  
**ZUM**  
**FACHARZT FÜR RADIOLOGIE**

**Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin (KRN),  
Universitätsspital Basel,  
Petersgraben 4, 4031 Basel**

**Version 2012/1**

**Nachdruck nur zum persönlichen Gebrauch gestattet!**

# A) Allgemeine Bemerkungen und Richtlinien

## 1. Ausbildungsziel

Die Anstellung zielt ab auf das vollständige radiologische Weiterbildungscurriculum zum Facharzt für Radiologie, wobei das Weiterbildungsprogramm für den Facharzt (FA) Radiologie der FMH in der jeweils gültigen Version (s. im Internet auf der Homepage der FMH unter Weiterbildung) massgebend ist. Wird ergänzend ein ausländisches Facharzt Diplom angestrebt, sind Spezialvereinbarungen möglich.

## 2. Ausbildungsverantwortlicher

Prof. Dr. E. Merkle

## 3. Anstellungsdauer

Zunächst für 1 Jahr, bei Bewährung zweijährige Verlängerung bis zu insgesamt 3 Jahren entsprechend den Anforderungen des Weiterbildungsprogrammes an die Voraussetzungen zum Facharzt Diplom. Eine Verlängerung bis zum Ende des 5. Weiterbildungsjahres bzw. bis zur Erlangung der Facharztstreife erfolgt unter der Voraussetzung des Nachweises einer wissenschaftlichen Publikation (Erstautor) in einer anerkannten Fachzeitschrift und zweier wissenschaftlicher Vorträge oder Poster an wissenschaftlichen Fachtagungen.

## 4. Mitarbeitergespräche

Mit den Assistenzärztinnen und -Ärzten werden für jeden Rotationszyklus Ein- und Ausgangsgespräche mit den zuständigen Abteilungsleitern und zusätzlich alle 2 Jahre ein strukturiertes Mitarbeitergespräch mit dem Chefarzt oder seinem Stellvertreter geführt.

Ausführliche Informationen über Sinn und Zweck des MAG sowie eine Wegleitung inkl. Formulare sind im Intranet publiziert.

Gespräche mit der Institutsleitung bezüglich persönlicher Anliegen sind jederzeit möglich.

# B) Fachspezifische Weiterbildung

## 1. Vorbemerkung

Die fachspezifische Weiterbildung erfolgt einerseits theoretisch in entsprechenden strukturierten Veranstaltungen, andererseits praktisch an den einzelnen Arbeitsplätzen unter Anleitung der jeweils zuständigen Fachärzte. Die Teilnahme an den Weiter- und Fortbildungsveranstaltungen des Instituts sind für Assistenten - soweit es die sonstigen dienstlichen Verpflichtungen erlauben - obligatorisch und Bestandteil der Weiterbildung zum Facharzt Radiologie.

Eine regelmässige Rotation in alle Bereiche der Radiologie im Rahmen der praktischen Weiterbildung ist gewährleistet. Dabei sind die Assistenten/-innen verpflichtet, sich ergänzend durch selbständiges Literaturstudium die notwendigen Arbeitsplatz spezifischen Fachkenntnisse zu erarbeiten. Hierbei stehen die ausbildenden Fachärzte beratend zur Seite. Arbeitsplatz bezogene Literatur und PCs mit Internetanschluss stehen allen Mitarbeitern zur Verfügung. Der/dem im jeweiligen Rotationsbereich eingeteilten AA obliegt die Verantwortung für die Vollständigkeit der zugeordneten Arbeitsplatzbibliothek.

## 2. Theoretische Weiterbildung

In den theoretischen Weiterbildungsmodulen gemäss Auflistung unter 2.1 und ergänzt durch interne und externe Kurse, Seminare und Kongresse unter 2.2 werden Kenntnisse einerseits in den allgemeinen Grundlagen der Radiologie, andererseits in den speziellen Wissensgebieten der klinisch angewandten Radiologie vermittelt:

- Allgemeine Grundlagen
  - Physikalisch technische Grundlagen und Apparatekunde
  - Strahlenbiologie und Strahlenschutz
  - Radioanatomie
  - Pharmakologie der in der Radiologie eingesetzten Medikamente und Kontrastmittel
  - angewandte Informatik
  - Prinzipien der Qualitätssicherung
  - ethische Aspekte der Radiologie
  - die Arzt-Patient-Beziehung in der Radiologie
  
- Radiologisch angewandte Krankheitslehre in folgenden Organgebieten:
  - zentrales und peripheres Nervensystem
  - kardiovaskuläres System
  - muskuloskelettales System
  - abdominelle Organsysteme
  - Lunge und Mediastinalorgane
  - Organe des Gesichtsschädels und des Halses
  - Urogenitalsystem einschliesslich Mamma

### 2.1 Regelmässige Weiterbildungsveranstaltungen der KRN

#### 2.1.1 Strukturierte Fortbildung (laufendes Programm)

Do. 12:30 - 13:00 Uhr

#### 2.1.2 Journal-Club

Mo. 12:30 - 13:00 Uhr

#### 2.1.3 Qualitätszirkel

1 x monatlich 12:30 - 13:00 Uhr

#### 2.1.4 Fallbezogene Fort-/Weiterbildung

Di., Mi., Fr. 12:30 - 13:00 Uhr

#### 2.1.5 Fort- und Weiterbildung der Organabteilungen

- **Neuroradiologie** täglich 8:15 - 8:45 Uhr
- **Cardiothorakale Radiologie** täglich 9:00 - 9:30 Uhr
- **Abdominelle und Onkologische Radiologie** täglich 9:00 - 9:30 Uhr
- **Muskuloskelettale Radiologie** Di. - Do. 10:00 - 10:30 Uhr
- **Interventionelle Radiologie** Mo., Do. 7:45 - 8:00 Uhr

#### 2.1.6 Regionale Fort-/Weiterbildung in Radiologie

2 x monatlich 12:30 - 13:30 Uhr (gemäss separatem Programm)

#### 2.1.7 Rapporte mit den Fachabteilungen

(siehe auch unter Punkt 9)

#### 2.1.8 Fort- und Weiterbildung in Radiologischer Physik

Der aktuelle Veranstaltungsplan ist unter «aktuelle Informationen» im Intranet publiziert.

#### 2.1.9 Fallbezogene Fort- und Weiterbildung in Radiologischer Diagnostik (für AA in Rotation im Bruderholzspital)

Fr. 11:30 - 12:00, 1 x wöchentlich

#### 2.1.10 Fort- und Weiterbildung in Radiologischer Diagnostik (für AA in Rotation im Kinderspital)

1 x wöchentlich

## 2.2 (Inter)Nationale Kurse und Kongresse

Der Anspruch auf Weiterbildungsurlaub beträgt zusammen mit dem Kongressurlaub 5 Tage pro Kalenderjahr. Assistenzärzte/-innen können im Hinblick auf länger dauernde Weiterbildungskurse die Ansprüche mehrerer Jahre zusammenfassen. Die Teilnahme an fachspezifischen (inter)nationalen Kursen und Kongressen wird entsprechend den im Intranet publizierten Richtlinien ermöglicht. Hierbei werden speziell Veranstaltungen gefördert, die eine CME-Akkreditierung besitzen. Weiterbildungsveranstaltungen ausserhalb Basel unterliegen dem Kontingent für Freistellungen. Das Weiterbildungsgesuch/Gesuch auf Kostenübernahme muss vor der Kongress- oder Kursteilnahme entsprechend den im Intranet publizierten Richtlinien eingereicht werden. Eine rückwirkende Genehmigung nach erfolgter Teilnahme erfolgt grundsätzlich nicht. Das Institut übernimmt keine Kosten, die durch verspätete Abgabe oder Ablehnung eines Antrags entstehen.

Wichtige fachspezifische radiologische Weiter-/Fortbildungen sind:

### 2.2.1 Internationaler Diagnostik-Kurs in Davos (IDKD)

Der IDKD findet mit wechselnden Themen jeweils im März/April in Davos statt und ist als wichtige Fort- und Weiterbildungsveranstaltung anerkannt. Es werden nach Möglichkeit jährlich 2 - 3 AÄ zum Besuch der Veranstaltung freigestellt.

### 2.2.2 Vorbereitungskurs zur 1. Teilprüfung am Universitätsspital Zürich (Winterhalbjahr)

### 2.2.3 European Congress of Radiology inkl. Refresherkurse in Wien (Anfang März)

### 2.2.4 Jahrestagung der SGR-SSR inkl. Weiterbildungs-/Fortbildungskurs der SGR-SSR (Mai/Juni)

Der Besuch von 3 Jahrestagungen und von 3 Weiterbildungen der SGR-SSR ist obligatorisch für die Erlangung des Facharztstitels.

### 2.2.5 Deutscher Röntgenkongress inkl. Refresherkurse

### 2.2.6 Neusser Kurse (Mamma, Abdomen, Skelett)

### 2.2.7 School of MRI, ESMRMB

### 2.2.8 CIRSE Meeting (Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe)

### 2.2.9 SSCVIR (Swiss Society of Cardiovascular and Interventional Radiology)

### 2.2.10 AFIP-Kurse

## 3. Praktische Weiterbildung gemäss FMH Anforderungen

### 3.1 Vorbemerkungen

Die praktische Ausbildung während der vorgeschriebenen 5 fachspezifischen Weiterbildungsjahre erfolgt in Rotationen mit einem Rotationsintervall intern von 3, 6 oder 12 Monaten - je nach Fortschrittsgrad und Spezialisierungswunsch, bei den Aussenstellen 6 oder 12 Monate. Die Arbeitsplatzzuteilungen werden in einem Rotationsplan festgehalten, welcher spätestens 2 Wochen vor Beginn des jeweiligen Quartals erscheint. Wünsche an die Rotation können jederzeit an den zuständigen Personalverantwortlichen gerichtet werden. Die Arbeitsplatzzuteilung berücksichtigt unterschiedliche Aspekte wie das Kompetenzniveau, die Aufrechterhaltung der Dienstleistung, Weiter- und Fortbildungsnotwendigkeiten und die Dauer der Zugehörigkeit zum Institut. Ansprüche auf einen spezifischen Arbeitsplatz bestehen nicht. Tageweise Umorganisationen sind vorbehalten.

Rotationen, die gemäss WB-Programm vor dem Eintritt an einer anderen anerkannten Weiterbildungsstätte abgeleistet wurden, werden angerechnet.

## 3.2 Fachspezifische Rotation

Die Rotation erfolgt nach folgendem Schema:

1. Jahr - Grundrotation (obligat)
  - a) Cardiothorakale Radiologie (USB) 3 Monate
  - b) Muskuloskelettale Radiologie (USB) 3 Monate
  - c) Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB) 3 Monate
  - d) Neuroradiologie (USB) 3 Monate
2. und 3. Jahr - erweiterte Grundrotation (obligat)
  - a) Cardiothorakale Radiologie (USB oder Bruderholzspital) 3 Monate
  - b) Muskuloskelettale Radiologie (USB oder Bruderholzspital) 3 Monate
  - c) Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB und/oder Bruderholzspital) insgesamt 6 Monate
  - d) Neuroradiologie (USB und/oder Bruderholzspital) insgesamt 6 Monate
  - e) Pädiatrische Radiologie (Kinderspital) 6 Monate
4. und 5. Jahr - flexible Weiterbildung je nach Spezialisierungswunsch
  - a) Interventionelle Radiologie (USB) 6 Monate
  - b) Interventionelle Radiologie (Bruderholzspital) 3 Monate
  - c) Pädiatrische Radiologie max. weitere 6 Monate
  - d) Nuklearmedizin 6 Monate
  - e) Allgemeinradiologie (Felix-Platter-Spital) 6 Monate
  - f) Allgemeinradiologie (Bruderholzspital) 9 Monate
  - g) Cardiothorakale Radiologie (USB) max. weitere 12 Monate
  - h) Muskuloskelettale Radiologie (USB) max. weitere 12 Monate
  - i) Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB) max. weitere 12 Monate
  - j) Neuroradiologie (USB) max. weitere 12 Monate

Die einzelnen Arbeitsplätze für die hier angegebenen Rotationen (intern und extern) und die jeweiligen Lernziele sind im Abschnitt C spezifiziert.

## 4. Rapporte

Die Rapporte mit zuweisenden Kliniken dienen neben der patientenorientierten Besprechung auch dem regelmässigen Austausch von Meinungen und neuen wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnissen. Sie unterstreichen die Präsenz der Radiologie im klinischen Alltag und sind ein wichtiges Kommunikationsforum. Sie sind unterteilt in die täglich stattfindenden Klinik-Rapporte und die Spezialrapporte. Ab dem dritten Weiterbildungsjahr werden die Assistenz-ärzte zunehmend in die Führung von Rapporten eingearbeitet. Bei entsprechender Einarbeitung führen sie diese nach Vorbesprechung und unter Aufsicht eines Facharztes selbständig durch. Die Spezialrapporte werden grundsätzlich von den Fachärzten betreut; für Ärzte in der WB ist die Teilnahme an Spezialrapporten im Rahmen der jeweiligen Rotation obligat.

## 5. Bereitschaftsdienst

Die regelmässige Teilnahme am Bereitschaftsdienst (Mittags-, Nacht- und Wochenenddienst) ist integraler Bestandteil der Weiterbildung. Die Einteilung erfolgt nach Abschluss der Grundrotation. Auswärtige Weiterbildungen werden hierauf angerechnet. Vor dem ersten Nachtdienst begleiten die einzuarbeitenden AA einen fortgeschrittenen AA während einiger Abend- oder Wochenenddienste. Weitere Details zur Dienstplanung wie Erstellung der Dienstpläne, Ausfall eines Dienstarztes oder maximale Dienstbelastungen sind im Intranet unter «PEP/Ärzte» publiziert.

## 6. Wissenschaftliche Tätigkeit

Das Erarbeiten von Publikationen, Kongressbeiträgen, Postern etc. wird von der Institutsleitung erwartet und unterstützt. Es liegt dabei in der Verantwortung der einzelnen AA, rechtzeitig um die notwendige Mitarbeit an einem wissenschaftlichen Projekt besorgt zu sein. Wie unter Punkt 3 der allgemeinen Bemerkungen und Richtlinien festgehalten, sind bis zum Ende des dritten Weiterbildungsjahres eine Publikation als Erstautor vorzulegen und zwei Vorträge bzw. Poster nachzuweisen.

## C. Lernziele und Organisation der einzelnen Rotationsstellen

### 1. Grundrotation (1. Weiterbildungsjahr)

#### 1.1 Cardiothorakale Radiologie (USB)

##### 1.1.1 Dauer: 3 Monate

##### 1.1.2 Methoden

- konventionelles Thoraxröntgen und Durchleuchtung
- Thoraxdurchleuchtung
- CT
- MR

##### 1.1.3 Lernziele

###### Allgemeine Ziele

- Basiskenntnisse und Dienstfähigkeit

###### Spezifische Ziele

- Anatomie und relevante Physiologie des Thorax und des Herzens.
- Pathologien des Thorax und des Herzens wie Tumore, Entzündungen, pulmonale Stauung, Fraktur, Pneumothorax, Embolien oder Pleuraerguss.
- Kontrolle iatrogenen Installationen wie Trachealtubus, ZVK, Drainagen, Elektroden oder Pumpen.
- Konventionelle Thoraxaufnahmen und Durchleuchtung: Indikation, Einstelltechnik, Strahlenschutz, systematische Bildanalyse, Befundung, Befundmitteilung/-demonstration an Zuweiser, Qualitätssicherung.
- Computertomographie des Thorax und Herzens: Indikation, systematische Prüfung der Kontraindikationen, Aufklärung, Patientenvorbereitung, kontrastmittelassoziierte Komplikationen und deren Behandlung, Strahlenschutz, Untersuchungsplanung, Untersuchungstechnik, Untersuchungsabnahme, Verabschiedung des Patienten ggf. mit Befunddiskussion, Nachverarbeitung, systematische Bildanalyse, Befundmitteilung/-demonstration an Zuweiser, schriftlicher strukturierter Befund.
- Magnetresonanztomographie des Thorax und Herzens: Grundkenntnisse über Indikationen, Kontraindikationen und Sicherheitsaspekte.
- Möglichkeiten zur Informationsbeschaffung und selbstständigen Weiterbildung.
- Organisation der Radiologie und standespolitische Organisationen.

##### 1.1.4 Praktische Tätigkeit

- Konventionelle Thoraxaufnahmen, Patientenpositionierung und Strahlenschutz.
- Thoraxdurchleuchtung.
- Computertomographie: Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse.
- Magnetresonanztomographie: Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse.

### 1.1.5 Literaturvorschläge

- Vögeli: Praktische Thoraxradiologie
- Guernsey: Diagnostic Imaging Chest
- Higgins, de Roos: MRI of the cardiovascular system

## 1.2 Muskuloskeletale Radiologie (USB)

### 1.2.1 Dauer: 3 Monate

### 1.2.2 Methoden

Methodisch steht das Erlernen des gesamten Spektrums der konventionellen Muskuloskeletalen Radiologie und der Sonographie von Weichteilerkrankungen im Vordergrund. Grundkenntnisse der Röntgen-Einstelltechniken werden erworben. Dazu gehört die Kenntnis verschiedener Ebenen zur gezielten Abklärung von Verletzungen des Bewegungsapparates.

### 1.2.3 Lernziele

#### Allgemeine Ziele

- Grundkenntnisse im konventionellen Röntgen, Erlernen der Sonographie des Bewegungsapparates und Erlangen der Dienstfähigkeit.

#### Spezifische Ziele

- Normale Anatomie und Röntgenanatomie des gesamten Bewegungsapparates. Systematische Analyse von Röntgenbildern. Erkennen von Normvarianten.
- Kenntnis der klinischen Fragestellungen und des Spektrums der Krankheitsbilder.
- Kenntnisse der institutseigenen Untersuchungs- und Qualitätsstandards.
- Traumatologie des Bewegungsapparates mit Einteilung der Verletzungen nach AO-Klassifikation.
- Kenntnis der Wertigkeit und Limitationen von bildgebenden Verfahren am Bewegungsapparat. Grundkenntnisse der Indikationen für weiterführende Abklärungen mittels Schnittbildverfahren.
- Beurteilung von Erkrankungen aus dem rheumatologischen Formenkreis.
- Basiswissen über Manifestationen von gut- und bösartigen Tumoren am Bewegungsapparat (Klassifikationen von Osteolysen und Periostreaktionen).
- Kenntnisse der verschiedenen orthopädischen Behandlungsverfahren und der eingesetzten Implantate.
- Durchführung und Interpretation von Ultraschalluntersuchungen unter fachärztlicher Anleitung (Sehnenrupturen, Weichteiltumoren, Gelenkerguss, etc.).
- Erlernen des schriftlichen strukturierten Befundes, Befundmitteilung- und -Demonstration an Zuweiser.
- Vorbereitung und Durchführung abteilungsinterner Fortbildungen.

### 1.2.4 Praktische Tätigkeit

- Qualitätssicherung (Untersuchungsabnahme)
- Befundung: konventionelle Röntgenbilder
- Durchführung von Ultraschalluntersuchungen

### 1.2.5 Literaturvorschläge

- K. Bohndorf: Radiologische Diagnostik der Knochen und Gelenke, Thieme Verlag
- E. Voegeli: Praktische Skelettradiologie, Verlag Hans Huber

## 1.3 Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB)

### 1.3.1 Dauer: 3 Monate

### 1.3.2 Methoden

Methodisch werden dabei konventionelle Abdomen-/Becken- Röntgenuntersuchungen, Durchleuchtungsuntersuchungen, die Sonographie und die Computertomographie erlernt. Erste Erfahrungen mit Durchleuchtungsuntersuchungen sollen ebenfalls gesammelt werden. Ziel der dreimonatigen Rotation ist die Dienstbefähigung des Assistenzarztes für Fragestellungen aus dem Gebiet der AOR. Somit wird der FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) Methode ein besonderer Stellenwert eingeräumt.

### 1.3.3 Lernziele

- Grundkenntnisse der Abdominellen und Onkologischen Radiologie (Anatomie und relevante Physiologie des Abdomens/Gastrointestinaltraktes/Urogenitalsystems)
- Indikationsstellung, Einstelltechnik, Qualitätssicherung, Strahlenschutz, systematische Prüfung der Kontraindikationen, Aufklärung, Patientenvorbereitung, kontrastmittelassoziierte Komplikationen und deren Behandlung, Untersuchungsplanung, Untersuchungstechnik, Untersuchungsabnahme, Verabschiedung des Patienten ggf. mit Befunddiskussion, Nachverarbeitung, systematische Bildanalyse, Befundung, Befundmitteilung/-Demonstration an Zuweiser.
- Erkennen von wesentlichen Befunden bei Notfall-Patienten
- Dienstfähigkeit
- Umgang mit den institutseigenen EDV-Systemen zur Erstellung von Befunden und zur Bilddokumentation und -Nachverarbeitung
- Kenntnisse der institutseigenen Untersuchungs- und Qualitätsstandards

### 1.3.4 Praktische Tätigkeit

- Indikationsprüfung, Qualitätssicherung (Untersuchungsabnahme), Planung, Überwachung und Befundung: konventionelle Röntgenbilder (Abdomenübersichtsaufnahmen) , Computertomographie (Spektrum: CT-Untersuchungen des Halses, des Abdomens, des Beckens und der jeweils zugehörigen Gefässe, CT-Notfalluntersuchungen).
- Durchführung von Untersuchungen unter Durchleuchtung (Spektrum: Ausscheidungsurographie, DL Untersuchungen des Gastrointestinaltrakts, der Harn- und Gallenwege, Fistulographien, differenzierte Schluckpassagen).
- Durchführen von Sonographien unter fachärztlicher Anleitung (Untersuchungsspektrum: B-Bild, Abdomen, Nieren und Harnwege, Weichteile inkl. Hoden, Schilddrüse, Notfalluntersuchungen (FAST))

### 1.3.5 Literaturvorschläge

- Martin Breitenseher/Gerhard Lechner: Lehrbuch der radiologischen klinischen Diagnostik, März 2003, Maudrich Verlag
- Prokop/Galanski/Schaefer-Prokop: Ganzkörper-Computertomographie, Spiral- und Multislice-CT, 2007, 2. vollst. überarb. u. erw. Aufl.
- Matthias Hofer, unter Mitarb. v. Tatjana Reihls: Sono Grundkurs, ein Arbeitsbuch für den Einstieg. Abdomen, Schilddrüse, Pädiatrie, Gynäkologie & Geburtshilfe, FAST, Thieme Verlag, Stuttgart, 2009, 6., erw. u. aktualisierte Aufl.

## 1.4 Neuroradiologie (USB)

### 1.4.1 Dauer: 3 Monate

### 1.4.2 Methoden

- Ausbildungsschwerpunkt
  - Computertomographie (CT) einschliesslich Spezialuntersuchungen (CT-Angiographie, Perfusions-CT, Myelo-CT), Datennachverarbeitung/-Auswertung.
  - Strahlenschutz und Sicherheitsaspekte.
- Einführungsstufe
  - Magnetresonanztomographie (MRT) einschliesslich Spezialuntersuchungen (v. a. MR-Angiographie, Diffusions-/Perfusions-MRT, Schlaganfall-MRT), Datennachverarbeitung/-Auswertung. Sicherheitsaspekte.
  - Konventionelle Röntgenaufnahmen.
- Informationsstufe:
  - Invasivdiagnostische Verfahren: Angiographie (DSA), Myelographie. Grundkenntnisse der Indikationen und der diagnostischen Beurteilung invasivdiagnostischer neuroradiologischer Bildgebung. Keine Durchführung.
  - Interventionell-neuroradiologische Therapie: Grundkenntnisse der Indikation, besonders der i.a. Lysetherapie und der Behandlung akuter Gefässverschlüsse und intrakranieller Blutungen.



### 1.4.3 Lernziele

#### Allgemeine Ziele

- Basiskenntnisse und Erlangung der Dienstfähigkeit

#### Spezifische Ziele

- Neuroradiologische Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie, Pathologie.
  - Anatomie und relevante Physiologie von Gehirn und Rückenmark (ZNS) einschliesslich Gefässen, Hüllstrukturen und Liquorsystem sowie des peripheren Nervensystems (PNS).
  - Angeborene und erworbene Pathologien von ZNS und PNS einschliesslich Gefässsystem, Liquorsystem und Hüllstrukturen, z. B. Ischämien, Blutungen, Traumafolgen, Tumore, Entzündungen, metabolische und toxische Schäden.
- Neuroradiologische Grundkenntnisse in Bildgebungsverfahren
  - Computertomographie (Ausbildungsschwerpunkt): Indikation, systematische Prüfung der Kontraindikationen, Aufklärung, Patientenvorbereitung, kontrastmittelassoziierte Komplikationen und deren Behandlung, Strahlenschutz, Untersuchungsplanung, Untersuchungstechnik einschliesslich Spezialverfahren (CTA, Perfusion-CT), Untersuchungsabnahme, Verabschiedung des Patienten ggf. mit Befunddiskussion, Nachverarbeitung, systematische Bildanalyse, Befundmitteilung/-demonstration an Zuweiser, schriftlicher strukturierter Befund.
  - Magnetresonanztomographie (Einführung): Indikation, systematische Prüfung der Kontraindikationen (Herzschrittmacher, metallische Implantate und Stimulatoren, etc.), Aufklärung, Patientenvorbereitung, kontrastmittelassoziierte Komplikationen und deren Behandlung, Untersuchungsplanung, Grundkenntnisse zur Untersuchungstechnik (Standardsequenzen und -Untersuchungsprotokolle), Untersuchungsabnahme, Verabschiedung des Patienten ggf. mit Befunddiskussion, Nachverarbeitung, systematische Bildanalyse, typische Bildartefakte, Befundmitteilung/-Demonstration an Zuweiser, schriftlicher strukturierter Befund.
  - Konventionelle Röntgenaufnahmen und Durchleuchtung (Ergänzung): Indikation, Einstelltechnik, Strahlenschutz, systematische Bildanalyse, Befundung, Befundmitteilung/-Demonstration an Zuweiser, Qualitätssicherung.
- Essentielle neuroradiologische Kenntnisse und Fertigkeiten
  - Erkennung akuter Notfälle und bedrohlicher Behandlungskomplikationen wie Schlaganfall, intrakranielle Blutung, Tumore/Raumforderungen, dekompensierte Liquorzirkulationsstörung, entzündliche Erkrankungen, spinale Notfälle, etc.
  - Kenntnisse der zugehörigen neuroradiologischen diagnostischen Untersuchungsabläufe einschliesslich Spezialverfahren und etablierter Behandlungsketten.
  - Grundkenntnisse über etablierte neuroradiologische Behandlungsmöglichkeiten (Lyse, Stenting, Coiling, Partikel- und Flüssigembolisation, minimalinvasive Schmerztherapie, etc.).
  - Interaktion mit den zuweisenden bzw. behandelnden Kliniken im Bereitschaftsdienst.
- Zusatzqualifikationen (optional)
  - Einführung in die neuroradiologische Diagnostik des Viscerokraniums und des Halses (head & neck).
  - Einführung in die neuroradiologische spinale Bildgebung.

### 1.4.4 Praktische Tätigkeit

- Computertomographie: Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse.
- Magnetresonanztomographie: Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse.
- Konventionelle Röntgenaufnahmen, Patientenpositionierung und Strahlenschutz.

### 1.4.5 Literaturvorschläge

- Forsting, Jansen, Sartor, Neuroradiologie, RRR-Reihe, Thieme
- Forsting, Uhlenbrock, Wanke, MRT der Wirbelsäule und des Spinalkanals, RRR-Reihe, Thieme
- Sartor, Hähnel, Kress, Gehirn, Pareto-Reihe, Thieme
- Mödder, Cohnen, Andersen, Engelbrecht, Fritz, Kopf / Hals, Pareto-Reihe, Thieme

## 2 . **Erweiterte Grundrotation (2. und 3. Weiterbildungsjahr)**

### 2.1 **2.1 Cardiothorakale Radiologie (USB)**

2.1.1 **Dauer: 3 Monate**

2.1.2 **Methoden**

- konventionelles Thoraxröntgen und Durchleuchtung
- Thoraxdurchleuchtung
- CT
- MR

2.1.3 **Lernziele**

Allgemeine Ziele

- Vertiefung und Facharzniveau

Spezifische Ziele

- Vertiefung der Inhalte der Grundrotation.
- Komplexe Pathologien des Thorax wie kongenitale Fehlbildungen oder interstitielle Pneumopathien.
- Magnetresonanztomographie des Thorax und Herzens: Indikation, systematische Prüfung der Kontraindikationen, Aufklärung, Patientenvorbereitung, kontrastmittelassoziierte Komplikationen und deren Behandlung, Untersuchungsplanung, Untersuchungstechnik, Untersuchungsabnahme, Patientengespräch, Nachverarbeiterung, systematische Datenanalyse, Befunddiskussion mit Zuweiser, schriftlicher strukturierter Befund.
- Durchführung von Rapporten mit Diskussion der Befunde.
- Kontinuierliche Qualitätskontrolle und Optimierung der Abläufe, z. B. in Hinblick auf Untersuchungsprotokolle.

2.1.4 **Praktische Tätigkeit**

- Computertomographie: Medikamentenapplikation vor Herz-CT-Untersuchungen (Beta-Blocker und Nitroglycerin). Sekundärrekonstruktion der Atemwege (virtuelle Bronchoskopie) und der Gefäße inklusive Coronararterien. Quantifizierung von Stenosen.
- Magnetresonanztomographie: Medikamentengabe z. B. bei medikamentösen Stressuntersuchungen. Sekundärrekonstruktionen, Quantifizierung der Pumpfunktion des Herzens, Flussmessungen, Wandbewegungsanalyse.

2.1.5 **Literaturvorschläge**

- Guernsey: Diagnostic Imaging Chest
- Higgins/de Roos: MRI of the cardiovascular system
- C Müller-Mang, et. al.: What every Radiologist should know about idiopathic interstitial pneumonias. Radiographics 2007

### 2.2 **Muskuloskelettale Radiologie (USB)**

2.2.1 **Dauer: 3 Monate**

2.2.2 **Methoden**

Die erweiterte Grundrotation umfasst eine Vertiefung der schon in der ersten Rotation erlernten Kenntnisse und beinhaltet sowohl die Einführung in die Schnittbildverfahren am Bewegungsapparat (MRI, CT) als auch die selbständige Durchführung von Interventionen am Bewegungsapparat (Gelenkpunktionen, Infiltrationen, etc.).

2.2.3 **Lernziele**

Allgemeine Ziele

- Vertiefung der Inhalte der Grundrotation (konventionelles Röntgen, Sonographie)
- Erreichen des Facharzniveaus
- Planung, Leitung und Interpretation von MRI und CT-Untersuchungen am Bewegungsapparat.
- Selbständige Durchführung von Punktionen und Interventionen am Bewegungsapparat.

### Spezifische Ziele

- Theoretische Kenntnisse im Zusammenhang mit MRI-Untersuchungen:
  - Kenntnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der MRI und der wichtigsten MR-Untersuchungstechniken.
  - Kenntnis der Indikationen und Aussagekraft von MRI-Untersuchungen.
  - Kenntnis der Auswirkungen von Magnetfeldern auf Lebewesen und der möglichen Zwischenfälle während MRI-Untersuchungen.
  - Artefakte erkennen und zuordnen können.
- Praktische Kenntnisse im Zusammenhang mit MRI-Untersuchungen:
  - Untersuchungsprotokolle und Stellenwert einzelner Sequenzen für MRI-Untersuchungen des Bewegungsapparates.
  - Detaillierte Anatomiekenntnisse der untersuchten Körperregionen.
  - Kenntnis der Krankheitsbilder und Interpretation der Befunde im klinischen Kontext.
- Theoretische und praktische Kenntnisse der CT-Untersuchungstechniken.
- Indikationsprüfung der Schnittbildverfahren und Wissen um deren unterschiedlicher Aussagekraft.
- Kenntnisse der Indikationen, des Ablaufs, der Komplikationen und des Stellenwerts von Interventionen am Bewegungsapparat.

#### **2.2.4 Praktische Tätigkeit**

- Planung (Visierung), Leitung und Befundung von Schnittbildverfahren.
- Patientenaufklärung und -Begleitung vor Interventionen, Durchführung der Interventionen und allenfalls Betreuung nach der Intervention.

#### **2.2.5 Literaturvorschläge**

- DW. McRobbie: MRI from picture to proton, Cambridge University Press
- W. Fischer: MR-Skript.com, ein Skizzenbuch zur MRT des Bewegungsapparates, erhältlich unter [www.MR-Skript.com](http://www.MR-Skript.com)
- M. Breitenseher: Der MR-Trainer, obere und untere Extremität, Thieme Verlag
- D. Resnick: Bone and Joint Imaging, Elsevier Saunders
- D. Resnick: Internal Derangements of Joints, WB Saunders Co
- M. Vahlensick: MRT des Bewegungsapparats, Thieme
- JJ. Choi: Percutaneous Musculoskeletal Biopsy, Seminars in Roentgenology 2004
- A. Gangi: Interventional Musculoskeletal Procedures, Radiographics 2001

## **2.3 Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB)**

### **2.3.1 Dauer: 6 Monate**

### **2.3.2 Methoden**

Die insgesamt 6 Monate dauernde erweiterte Grundrotation in die Abteilung für Abdominelle und Onkologische Radiologie umfasst eine Vertiefung der schon in der ersten Rotation erlernten Kenntnisse und vertieft die speziellen pathologischen Zusammenhänge. Inhaltlich stehen onkologische Fragesstellungen sowie komplexere infektiologische Fragesstellungen, Syndrome, Fehlbildungen, Systemerkrankungen und Gefässerkrankungen im Vordergrund.

Während drei Monaten wird der Assistenzarzt methodisch über die bereits erlernten Techniken hinaus noch in die abdomino-pelvine MR-Tomographie eingearbeitet. Über weitere drei Monate widmet er sich der Gynäkologischen Radiologie (Mammographie, Mamma-Ultraschall und MR-Mammographie).

Während des zweiten Rotationszyklus werden erste Rapporte eigenständig unter oberärztlicher Supervision durchgeführt: urologischer Rapport, urologisch-onkologischer Rapport, Tumorfallbesprechung, Onkologischer Rapport).

### 2.3.3 Lernziele

- Vertiefung der Inhalte der Grundrotation (methodisch: konventionelles Röntgen, Sonographie, DL, CT); Differentialdiagnostik abdomineller und onkologischer Pathologien.
- Facharztniveau
- MRT:
  - Kenntnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der MRI und der wichtigsten MR-Untersuchungstechniken
  - Kenntnis der Indikationen und Kontraindikation für MR-Untersuchungen und die dabei eingesetzten Kontrastmittel
  - Kenntnis möglicher Zwischenfälle (Klaustrophobie, KM-Zwischenfälle etc.) und deren fachgerechter Therapie
  - Kenntnis von Einsatzbereich, Reihenfolge im diagnostischen Spektrum und Aussagekraft der MRT gegenüber anderen bildgebenden Verfahren
  - Erlernen der Untersuchungstechniken (Patientenlagerung, Spulenwahl, Sequenzfolge, Sequenzparameter etc.)
  - Kenntnis der MR-Anatomie und -pathologischen Anatomie
  - Erkennen und Vermeiden der wesentlichen Artefakte
- Mammographie:
  - Kenntnis der makro- und mikroskopischen Anatomie sowie der Krankheitsbilder der Brustdrüse und ihrer altersabhängigen Häufigkeiten
  - Kenntnis der altersabhängigen radiologischen und sonographischen Normalbefunde und Pathologien der weiblichen und männlichen Brust
  - Kenntnis der Indikationen und technischen Besonderheiten der Mammographie, Galaktographie und der Mammasonographie, MR-Mammographie.
    - Erlernen der BIRADS-Klassifikation und der Indikationen für weiterführende Untersuchungen (Zielaufnahmen, Punktionen, MR-Mammographie)

### 2.3.4 Praktische Tätigkeit

- Indikationsprüfung, Qualitätssicherung, Planung, Überwachung und Befundung: MRT (Spektrum: Untersuchungen des Halses, des Abdomens, des Beckens und der jeweils zugehörigen Gefäße, und der Mammae).
- Erlernen der Inspektion, Palpation, mammographischen und vergleichenden sonographischen Interpretation der Brust im Doppelbefundungsverfahren
- Vorbereitung der Befundpräsentation an interdisziplinären Konferenzen/Rapporten mit Diskussion der Befunde

### 2.3.5 Literaturvorschläge

- Michael P. Federle/R. Brooke, a. o.: Diagnostic Imaging: Abdomen, Salt Lake City, Amirsys, Elsevier Saunders, 2004
- Hedvig Hricak/ Janet Husband/David M. Panicek (Hrsg.): Bildgebung in der Onkologie Diagnostik und Bewertung - Das Wesentliche für das Konsil, 2009, Urban & Fischer
- Christoph F Dietrich: Ultraschall-Kurs, Organbezogene Darstellung von Grund-, Aufbau- und Abschlusskurs nach den Richtlinien von KBV, DEGUM, ÖGUM und SGUM, 2006, Deutscher Ärzte-Verlag
- Sylvia H. Heywang-Köbrunner/Ingrid Schreer: Bildgebende Mammadiagnostik - Untersuchungstechnik, Befundungsmuster, Differenzialdiagnose und Interventionen. RRR - Referenz-Reihe Radiologie; Thieme Verlag 2008
- Uwe Fischer/Thomas Helbich: ACR BI-RADS. Illustrierte Anleitung zur einheitlichen Befunderstellung von Mammographie, Mammasonographie, MR Mammographie. Thieme Verlag 2006
- Helmut Madjar: Kursbuch Mammasonographie nach den Richtlinien der DEGUM und der KBV. Buch und CD-ROM, Thieme Verlag 2005

## 2.4 Neuroradiologie (USB)

### 2.4.1 Dauer: 6 Monate

### 2.4.2 Methoden

- Ausbildungsschwerpunkt
  - Magnetresonanztomographie (MRT) einschliesslich Spezialuntersuchungen: MR-Angiographie, Diffusions-/Perfusions-MRT, MR-Spektroskopie, neurofunktionelle MRT und BOLD-Bildgebung, Diffusions-Tensor-Bildgebung. Datennachverarbeitung/-Auswertung. Einführung in die neuroradiologische MR-Forschung.
- Vertiefungsstufe
  - Computertomographie (CT) einschliesslich Spezialuntersuchungen: CT-Angiographie, Perfusions-CT, Myelo-CT. Datennachverarbeitung/-Auswertung.
  - Invasivdiagnostische Verfahren (Angiographie [DAS], Myelographie). Erweiterte Grundkenntnisse, diagnostische Beurteilung (keine Durchführung).
- Einführungsstufe
  - Minimalinvasive neuroradiologische Schmerztherapie, bildgesteuerte Punktionen und Probenentnahmen (Biopsie).
- Informationsstufe
  - Interventionell-neuroradiologische Therapie: Theoretische Grundkenntnisse der Mikrokathetertechnik und der gängigen Behandlungsverfahren: I.a. Lyse, Stenting, Coiling, Partikel- und Flüssigembolisation, Okklusion. Repetition Gefässanatomie.

### 2.4.3 Lernziele

#### Allgemeine Ziele

- Vertiefung und Facharzniveau

#### Spezifische Ziele

- Vertiefung der Inhalte der Grundrotation
  - Repetition und Erweiterung des neuroradiologischen Basiswissens in Anatomie, Physiologie und Pathologie relevanter Krankheitsbilder.
  - Repetition und Erweiterung des neuroradiologischen Basiswissens in Bildgebungsverfahren einschliesslich Spezialuntersuchungen und Datennachverarbeitung.
  - Theoretische Grundkenntnisse interventionelle Neuroradiologie, endovaskuläre und minimalinvasive Therapie.
  - Erweiterung des neuroradiologischen Basiswissens für die Bereiche Kopf-Hals-Radiologie, spinale neuroradiologische Bildgebung und pädiatrische Neuroradiologie (optional in Abstimmung mit der pädiatrischen Radiologie).
- Erweiterte ärztliche Aufgaben
  - Durchführung von Rapporten mit Diskussion der Befunde.
  - Kontinuierliche Qualitätskontrolle und Optimierung der Abläufe, z. B. in Hinblick auf Untersuchungsprotokolle.
  - Einführung akademisches Arbeiten
- Einbindung in die systematischen und regelmässigen abteilungsinternen Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen (tägliche Falldemonstrationen, Vorstellung und Erklärung verschiedener diagnostischer und therapeutischer Verfahren einschliesslich Spezialuntersuchungen, etc.)
- Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Publizieren
- Vermittlung von Grundkenntnissen zur Didaktik und universitären Lehre.

### 2.4.4 Praktische Tätigkeit

- Magnetresonanztomographie: Krankheitsspezifische Untersuchungsprotokolle (Ischämie/Blutung, Tumore, entzündliche, metabolisch/toxische, degenerative Erkrankungen, etc.). Dynamische und funktionelle MR-Bildgebung (DWI, PWI, DTI, fMRT, MRS, etc.), quantitative MRT. Indikation, Planung, Durchführung, Abnahme, Datenanalyse, medizinische Beurteilung, neuroradiologische Befundung.
- Computertomographie: Krankheitsspezifische Untersuchungsprotokolle, Spezialuntersuchungen (CT-Angiographie, CT-Perfusion, 3D-Techniken, etc.) Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse, Strahlenschutz.
- Multimodale neuroradiologische Bildgebung und Datenfusion (Navigation, Bestrahlungsplanung)

#### 2.4.5 Literaturvorschläge

- Osborn: Diagnostic Imaging Brain, Amirsys
- Harnsberger: Diagnostic Imaging Head & Neck, Amirsys
- Ross: Diagnostic Imaging Spine, Amirsys
- Ertl-Wagner: Pädiatrische Neuroradiologie, Springer

### 2.5 Pädiatrische Radiologie (Universitäts-Kinderspital)

#### 2.5.1 Dauer: 6 Monate

#### 2.5.2 Methoden

- konventionelles Röntgen und Durchleuchtung
- Ultraschall
- CT
- MRI

#### 2.5.3 Lernziele

##### Allgemeine Ziele

- Strahlenschutz, Befundung konventioneller sowie Durchleuchtungs-Aufnahmen, Ultraschall, CT-, und MR-Untersuchungen
- Erkennen wesentlicher kinderradiologischer Befunde bei Notfall- und IPS Patienten.

##### Spezifische Ziele

- Erlernen und Erkennen von kongenitalen und erworbenen Pathologien des Neugeborenen und des Kindes
- Durchführung von Rapporten mit Diskussion der Befunde.

#### 2.5.4 Praktische Tätigkeit

- Konventionell: Skelett, Thorax, Abdomen.
- Durchleuchtung: Untersuchungen des Gastrointestinaltraktes (Schluckakt, Oesophaguspassage, Refluxprüfung, Magen- und Darmpassage, Holzknecht, Colon-Kontrasteinlauf), Miktionocystoureterographien (MCUG), Desinvaginationen unter sonographischer Kontrolle.
- Ultraschall: Technik für B-Bild, Doppler und Duplex- Untersuchungen. Selbstständige Durchführung von Ultraschalluntersuchungen der Weichteile, der Gelenke, der arteriellen und venösen Gefäße, der Halsweichteile, der Pleura, des Abdomens, der Hoden, des Gehirns im Säuglingsalter, der Hüfte im Säuglingsalter (nach Graf).
- CT-Untersuchungen des Schädels, der Wirbelsäule, des Halses, Thorax, Abdomen, Becken, Extremitäten. KM-Untersuchung der Gefäße.
- MR-Untersuchungen des peripheren Bewegungsapparats, des Thorax mit grossen Gefässen, des Abdomens inkl. parenchymatöser Organe, des Becken, des Gefässsystems, des Schädels und des Rückenmarks.

#### 2.5.5 Literaturvorschläge

- Gabriele Benz-Bohm: «Kinderradiologie» (RRR-Referenz-Reihe Radiologie) Georg Thieme Verlag, 2005

## 3 . Flexible Weiterbildung je nach Spezialisierungswunsch (4. und 5. Weiterbildungsjahr)

### 3.1 Interventionelle Radiologie (USB)

#### 3.1.1 Dauer: 6 Monate

#### 3.1.2 Methoden

- Angiographie
- US
- CT
- MRI
- Navigationssysteme

### 3.1.3 Lernziele

- Kenntnis der Technik der digitalen Subtraktionsangiographie
- spezifische Strahlenschutzmassnahmen für Untersucher und Patient
- Kenntnis von Indikationen und Kontraindikationen angiographischer Untersuchungen und der wichtigsten radiologisch-interventionellen Eingriffe
- Kenntnis der Kathetertechniken, der Kontrastmittel und gängigen Materialien
- Kenntnis der wichtigsten angiologischer Krankheitsbilder und ihres radiologischen Erscheinungsbilds
- Kenntnis und Einschätzung von Untersuchungskomplikationen bzw. -Risiken
- Kenntnisse der allgemeinen und speziellen Massnahmen bei Komplikationen
- Kenntnis der Wirkungen, Nebenwirkungen und Interaktionen von in der Angiographie und interventionellen Radiologie eingesetzten Pharmaka inkl. ihrer Antidote
- Kenntnis und Einschätzung der wichtigsten Laborparameter
- Kenntnis und Durchführung der Vor- und Nachsorge sowie der Aufklärung bei Interventionen
- Kenntnis und Einschätzung der Wertigkeit nicht-invasiver Methoden der Gefäss-diagnostik und von Indikationen u. Kontraindikationen alternativer Behandlungsverfahren im vaskulären und nicht-vaskulären Bereich (z. B. gefässchirurgische, endoskopische und urologische Eingriffe, medikamentöse Therapien)
- Kenntnisse der wichtigsten aktuellen Literaturquellen und der gültigen Richtlinien für individuelle Untersuchungen insbesondere
  - der Clinical Practice Guidelines Handbook der Society of Cardiovascular and Interventional Radiology (SCIVR) <http://www.scivr.org/clinical/index.htm>
  - der Richtlinien der SGR

### 3.1.4 Praktische Tätigkeit

Die praktische Ausbildung wird stark vom Engagement und auch vom manuellen Geschick des Auszubildenden bestimmt, so dass das Ausmass der selbständigen Tätigkeit während und der Ausbildungsstand am Ende der Rotation entsprechend stark variieren.

- Gespräch mit dem zuweisenden Kollegen, Studium der Krankenakte, Verständnis der Fragestellung und des Zieles der Intervention
- Aufklärung des Patienten
- Nachsorge des Patienten mit regelmässigem Besuch desselben auf der Station und Erhebung beziehungsweise Einschätzung des klinischen Befundes
- Erlernen der CT-gesteuerten Punktionstechniken; Einlage von Abszess-Drainagen
- Erlernen der sonographisch gesteuerten diagnostischen und therapeutischen Punktionstechniken
- Erlernen der Technik für retro- und antegrade Gefässpunktionen
- Handhabung von Übersichts- und Selektivkathetern sowie der gängigen Materialien für diagnostische Angiographien, Angioplastien, Punktionen, Drainagen
- Übersichtsangiographien Thorax, Abdomen, obere Extremitäten und Becken-Bein
- ggf. selektive Gefässdarstellungen (abd. Viszeralgefässe, ob. Extremität etc.)
- Durchführen einfacher Angioplastien, Assistenz bei komplexeren interv. Eingriffen an Gefässen, Gallengangs-, Urogenitalsystem etc.
- Mitarbeit bei der Dokumentation von Fällen und Methoden für das Teaching von Studenten und Assistenten
- Mitarbeit bei wissenschaftlichen Fragestellungen in der IR

Sämtliche o. g. Untersuchungen (auch die assistierten) sind durch eigenen Befundbericht zu dokumentieren (Vorlage zur Facharztprüfung obligatorisch!)

### 3.1.5 Literaturvorschläge

- Johannes Görlich/Hans-Jürgen Brambs: Interventionelle minimal-invasive Radiologie, RRR, Referenz-Reihe Radiologie, Thieme, Stuttgart, Erscheinungsdatum: Juli 2001, ISBN: 3131249617
- Rolf W. Günther/Manfred Thelen: Interventionelle Radiologie, Thieme, Stuttgart, Erscheinungsdatum: 1999, ISBN: 3131240326
- Curtis W. Bakal/James E. Silberzweig et al: Vascular and Interventional Radiology. Principles and Practice, Thieme, Stuttgart, Erscheinungsdatum: Juni 2002, ISBN: 3131079118
- Vascular and Interventional Radiology: Case Review, Ogilvie, Taschenbuch - Harlekijn, Erscheinungsdatum: 30. Dezember 2003, ISBN: 032301352X

## **3.2 Pädiatrische Radiologie (Kinderspital)**

### **3.2.1 Dauer: maximal 6 Monate**

### **3.2.2 Methoden**

- konventionelles Röntgen, Durchleuchtung
- Ultraschall
- CT und MR

### **3.2.3 Lernziele**

#### Allgemeine Ziele

- Konsolidierung Facharzt-niveau und Vorbereitung auf dem möglichen Schwerpunkt «Kinderradiologie»

#### Spezifische Ziele

- Konsolidierung der Inhalte der Grundrotation.
- Erlernen spezifischen kinderradiologischen Problemen im Bereich Orthopädie, Nephrologie, Onkologie, Neonatologie und Neuroradiologie.
- Teilnahme an lokalen, nationalen und internationalen Fortbildungsveranstaltungen und Kursen nach Absprache

### **3.2.4 Praktische Tätigkeit**

- Konventionell: Skelett, Thorax, Abdomen.
- Durchleuchtung: Untersuchungen des Gastrointestinaltraktes (Schluckakt, Oesophaguspassage, Refluxprüfung, Magen- und Darmpassage, Holzknecht, Colon-Kontrasteinlauf), Mikti-oncystoureterographien (MCUG), Desinvaginationen unter sonographischer Kontrolle.
- Ultraschall: Technik für B-Bild, Doppler und Duplex- Untersuchungen. Selbstständige Durchführung von Ultraschalluntersuchungen der Weichteile, der Gelenke, der arteriellen und venösen Gefäße, der Halsweichteile, der Pleura, des Abdomens, der Hoden, des Gehirns im Säuglingsalter, der Hüfte im Säuglingsalter (nach Graf).
- CT-Untersuchungen des Schädels, der Wirbelsäule, des Halses, Thorax, Abdomen, Becken, Extremitäten. KM-Untersuchung der Gefäße.
- MR-Untersuchungen des peripheren Bewegungsapparats, des Thorax mit grossen Gefässen, des Abdomens inkl. parenchymatöser Organe, des Becken, des Gefässsystems, des Schädels und des Rückenmarks.

### **3.2.5 Literaturvorschläge**

- Fritz Hefti: Kinderorthopädie in der Praxis, 2., erw. u. vollst. überarb. Aufl. 2006. Korr. Nachdruck, 2008, XVI, ISBN: 978-3-540-25600-7
- A. James Barkovich (ed): Pediatric neuroimaging, 4th edn, Lippincott Williams and Wilkins, 2005. 976 pages, hardback, ISBN 0781757665
- R. Fötter, editor(s): Pediatric Uroradiology, 2nd Revised Edition. Berlin, Heidelberg: Springer; 2008. ISBN: 978-3540-33004-2

## **3.3 Nuklearmedizin (USB)**

### **3.3.1 Dauer: 12 Monate**

### **3.3.2 Methoden**

- Uptakemessung
- Planare Scintigraphie
- Nuklearmedizinische tomographische Verfahren (SPECT,PET)
- Schilddrüsensonographie
- Belastungsteste
- Strahlenüberwachung im Institut und auf der Bettenstation

### **3.3.3 Lernziele**

- Theoretische und praktische Grundlagen der nukmed Funktionsdiagnostik
- Durchführung und Vorbefundung planarer und tomographischer konventioneller nuklearmedizinischer Untersuchungen
- Schilddrüsendiagnostik
- SPECT/CT
- Indikationsstellung für die gängigen nukmed Untersuchungen
- Interpretation der Scintigramme



### 3.3.4 **Praktische Tätigkeit**

- Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen
- Praktischer Strahlenschutz
- Dekontamination
- Dosimetrie auf der Bettenstation
- Entsorgung schwach radioaktiver Abfälle
- Information und Betreuung von Patienten vor, während und nach der Untersuchung

### 3.3.5 **Literaturvorschläge**

- H. Schicha/O. Schober: Nuklearmedizin, 6. Auflage, Schattauer Verlag
- PJ Ell/A Murray: Nuclear Medicine, Churhill, Livingstone Verlag

## 3.4 **Allgemeinradiologie (Felix Platter-Spital)**

### 3.4.1 **Dauer: 6 Monate**

### 3.4.2 **Methoden**

In der Aussenstelle des Instituts für Radiologie im Felix Platter-Spital in Basel werden in erster Linie Patienten mit rheumatologischen, orthopädischen oder geriatrischen Fragestellungen untersucht. Ausserdem werden dort ambulante Patienten aus den Ambulanzen des Universitäts-spitals Basel mittels CT untersucht. Die technische Ausstattung umfasst konventionelles Röntgen, Ultraschall und Computertomographie. Neben ganzheitlichen Untersuchungsangeboten werden hier Weichteil- und Gefäss Ultraschall durchgeführt.

Die Besonderheit dieser Aussenstelle ist die eigenständige kleinere Abteilung, die in besonders engem Kontakt zur Klinik und den behandelnden Ärzten steht. Der Aspekt der Allgemein-Radiologie steht hier zweifelsfrei im Vordergrund.

### 3.4.3 **Lernziele**

- Vertiefung der Inhalte der Grundrotation (methodisch: konventionelles Röntgen, Sonographie, CT), Differentialdiagnostik abdomineller und onkologischer Pathologien. Facharzt-niveau.
- Erlernen des Spektrums der rheumatologischen Erkrankungen im konventionellen Bild.

### 3.4.4 **Praktische Tätigkeit**

- Indikationsprüfung, Qualitätssicherung (Untersuchungsabnahme), Planung, Überwachung und Befundung: konventionelle Röntgenbilder, Computertomographie (Spektrum: CT-Untersuchungen des Neurocraniums, des Halses, des Abdomens, des Beckens und der jeweils zugehörigen Gefässe, CT-Notfalluntersuchungen).
- Durchführen von Sonographien unter fachärztlicher Anleitung (Untersuchungsspektrum: B-Bild, Abdomen, Nieren und Harnwege, Weichteile inkl. Hoden, Schilddrüse, Doppler)

### 3.4.5 **Literaturvorschläge**

- Anne C. Brower/Donald J. Flemming: Arthritis - in Black and White (Hardcover)
- Klaus Bohndorf: Radiologische Diagnostik der Knochen und Gelenke, Thieme Verlag
- Alan Greenspan: Notfallradiologie. Chapman & Hall

## 3.5 **Allgemeinradiologie inkl. interventionelle Radiologie (Bruderholzspital)**

### 3.5.1 **Dauer: 12 Monate**

Wechselnder Turnus für derzeit zwei Weiterbildungsassistenten, jeweiliger Beginn 1. Januar und 1. Juli eines Kalenderjahres für 12 Monate bis 31. Dezember bzw. 30. Juni des Folgejahres.

Von den beiden Assistenzärzten befindet sich gemäss Punkt B 3.2 der eine in der erweiterten Grundrotation (2./3. Weiterbildungsjahr) und der andere in der flexiblen Weiterbildung (4./5. Weiterbildungsjahr).

Die Ausbildung innerhalb der 12-monatigen Rotation erfolgt blockweise, Rotation innerhalb unten genannter Subspezialitäten.

*Assistenzarzt in der erweiterten Grundrotation für jeweils 3 Monate:*

- Neuroradiologie
- Muskuloskelettale Radiologie
- Gastrointestinale Radiologie mit Gynäkoradiologie/Mammadiagnostik
- Thoraxradiologie (mit Onkologie)

*Assistenzarzt in der flexiblen Weiterbildung:*

- Schwerpunkt Vaskuläre und Interventionelle Radiologie

### 3.5.2 Methoden

Das Institut für Radiologie und Nuklearmedizin am Kantonsspital Bruderholz bietet alle diagnostischen und interventionellen radiologischen Verfahren. Die Nuklearmedizin wird mit einem SPECT-CT betrieben. Für das PET-CT besteht ein Kooperationsvertrag mit dem USB.

*Im KSB werden stationär und ambulant folgende Fachrichtungen praktiziert:*

Innere Medizin mit Kardiologie, Pneumologie, Angiologie, Gastroenterologie, Onkologie, Neurologie und Infektiologie. Chirurgie mit Viszeral-, Thorax- und Gefässchirurgie. Handchirurgie. Orthopädie. Traumatologie. Rehabilitative Medizin und Geriatrie. Gynäkologie und Geburtsmedizin. Intensivmedizin. Radiologie und Nuklearmedizin. Konsiliarisch tätig sind Kollegen für Urologie, HNO und Kieferchirurgie.

Es existiert eine 24stündige permanente Notaufnahme und eine Intensivstation.

*Das Institut für Radiologie und Nuklearmedizin besteht aus folgendem Ärztetab:*

1 Chefarzt, 5 leitende Arztstellen (inkl. Laufen und Dornach), 3 Oberarztstellen, 1 Assistenzarzt KSB, 2 Rotationsassistentenärzte USB

Neben den Belangen des Kantonsspitals Bruderholz wird das Spital Dornach radiologisch versorgt, desgleichen ab 1.12.2009 auch das Kantonsspital Laufen.

### 3.5.3 Lernziele

*Assistenzarzt in der erweiterten Grundrotation für jeweils 3 Monate:*

- Analog zu den formulierten Zielen der erweiterten Grundrotation des USB in den Fächern:
  - Neuroradiologie
  - Muskuloskelettale Radiologie
  - Gastrointestinale Radiologie mit Gynäkoradiologie/Mammadiagnostik
  - Thoraxradiologie/Nuklearmedizin (mit Onkologie)

*Assistenzarzt in der flexiblen Weiterbildung:*

- Analog zu den formulierten Zielen der erweiterten Grundrotation des USB im Fach Interventionelle Radiologie

### 3.5.4 Praktische Tätigkeit

#### Allgemein

- Prüfung von Indikationen, Planung, Überwachung und Befundung von Untersuchungen mit oben genannter apparativer Ausstattung für das gesamte Patientenspektrum.
- Vorbereitung und Durchführung von Klinikrapporten nach fachärztlicher Anleitung, Vertreten der radiologischen Belange nach aussen.
- Teilnahme an regelmässigen abteilungsinternen Fortbildungsveranstaltungen (u. a. case of the week, gemeinsame Fortbildungen für MTRA und Ärzte)
- Teilnahme an lokalen, nationalen und internationalen Fortbildungsveranstaltungen und Kursen nach Absprache.

#### Spezifisch

*Assistenzarzt in der erweiterten Grundrotation für jeweils 3 Monate:*

- Analog zu den praktischen Tätigkeiten der erweiterten Grundrotation des USB in den Fächern
  - Neuroradiologie
  - Muskuloskelettale Radiologie
  - Gastrointestinale Radiologie mit Gynäkoradiologie/Mammadiagnostik
  - Thoraxradiologie/Nuklearmedizin (mit Onkologie)

*Assistenzarzt in der flexiblen Weiterbildung:*

- Analog zu den praktischen Tätigkeiten der erweiterten Grundrotation des USB im Fach Interventionelle Radiologie.

### 3.5.5 Literaturvorschläge

- Analog zu den Empfehlungen des USB; Eigenstudium anhand instituts- und hauseigener Lehrmittel sowie Internet; individuelle Empfehlungen durch leitende Ärzte.

## 3.6 Cardiothorakale Radiologie (USB)

### 3.6.1 Dauer: maximal 12 Monate

### 3.6.2 Methoden

- Konventionelles Thoraxröntgen und Durchleuchtung
- CT Thorax und Herz
- MR Herz und Thorax

### 3.6.3 Lernziele

#### Allgemeine Ziele

- Konsolidierung Facharzt-niveau und Vorbereitung auf Schwerpunkt «Cardiothorakale Radiologie»
- Entwicklung wissenschaftlicher Schwerpunkt «Cardiothorakale Radiologie»

#### Spezifische Ziele:

- Konsolidierung der Inhalte der erweiterten Grundrotation
- PET-CT onkologischer Fragestellungen
- Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltungen intern und extern
- Gestaltung, Durchführung und Publikation eines Forschungsprojektes
- selbstständige Durchführung von Rapporten
- Qualitätskontrolle und Prozessoptimierung, z. B. in Hinblick auf Strahlenschutz und Untersuchungsprotokolle

### 3.6.4 Praktische Tätigkeit

- Beherrschung aller Modalitäten (Konventionell, Durchleuchtung, CT und MR).
- Überwachung der Applikation der relevanten Pharmaka, Erkennen und Behandeln unerwünschter Wirkungen.
- Detaillierte Kenntnisse der Nachverarbeitung der Daten und der entsprechenden Computerprogramme.

### 3.6.5 Literaturvorschläge

- Guernsey: Diagnostic Imaging Chest
- Higgins/de Roos: MRI of the cardiovascular system
- Spezifische Fachliteratur abgelegt im Intranet unter:  
I:\Abteilungen\MQ\_DMR\_Allgemein\CTR - Cardio Thorakale Radiologie\Ablage\Reviews

## 3.7 Muskuloskeletale Radiologie (USB)

### 3.7.1 Dauer: maximal 12 Monate

### 3.7.2 Methoden

Die zusätzliche Rotation in die Abteilung für Muskuloskeletale Radiologie in den letzten Jahren der Weiterbildung ist bis zu 12 Monate möglich und dient mittelfristig dem Erwerb der Schwerpunkt-Bezeichnung «Muskuloskeletale Radiologie» (in Planung). Die Rotation soll dem Assistenzarzt ermöglichen, seine Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Muskuloskelettalen Radiologie zu vertiefen. Der Assistenzarzt wird am fachübergreifenden Austausch mit der Nuklearmedizin teilnehmen.

Diese Rotation soll ferner einen wissenschaftlichen Schwerpunkt beinhalten mit einem individuell festzulegenden Forschungsinhalt.

### 3.7.3 Lernziele

- eigenständige Vorbereitung und Durchführung von interdisziplinären Besprechungen und Rapporten
- Fachkenntnisse zu SPECT-CT-Untersuchungen
- Planung und Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten, Verfassen von Publikationen und Präsentation auf Kongressen

### 3.7.4 Praktische Tätigkeit

- Beherrschen sämtlicher bildgebender Verfahren in weitgehend selbstständiger Kompetenz im klinischen Alltag.
- Regelmässiger Austausch mit den zuweisenden Kollegen an den Klinikrapporten

### 3.7.5 Literaturvorschläge

- D. Resnick: Diagnosis of Bone and Joint Disorder, 5 Volume set, WB Saunders Co; MSK-Artikel in Radiologie-Journals (Radiology, Skeletal Radiology, AJR, JMRI, European Radiology)

## 3.8 Abdominelle und Onkologische Radiologie (USB)

### 3.8.1 Dauer: maximal 12 Monate

### 3.8.2 Methoden

Die zusätzliche Rotation in die Abteilung für Abdominelle und Onkologische Radiologie in den letzten Jahren der Weiterbildung ist bis zu 12 Monate möglich und dient mittelfristig dem Erwerb der Schwerpunkt-Bezeichnung «Abdomielle Radiologie» (in Planung).

Diese Rotation soll einen wissenschaftlichen Schwerpunkt beinhalten mit einem individuell festzulegenden Forschungsinhalt. Gleichzeitig wird die Eigenständigkeit des Assistenzarztes in der Patientenversorgung verfeinert. Sämtliche bildgebenden Verfahren stehen hier zur Verfügung.

### 3.8.3 Lernziele

- Eigenständige Rapportführung
- PET-CT onkologischer Fragestellungen
- Spezialistenniveau in einem zu definierenden Gebiet der AOR (Methodik, Organentität oder Fragestellung)
- Selbständige Modellierung, Anmeldung und Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen
- Selbständiger Umgang mit wissenschaftlicher Literatur.
- Verfassen von Publikationen.

### 3.8.4 Praktische Tätigkeit

- Nahezu eigenständige Tätigkeit im klinischen Einsatzgebiet (ggf. stv. OA).
- Beherrschung des gesamten methodischen Untersuchungsspektrums (CT, Sonographie, konv. Radiologie inkl. DL, MRT)

### 3.8.5 Literaturvorschläge

- Uwe Fischer: Lehratlas der MR-Mammographie. Thieme Verlag, 2003
- N. Reed Dunnick/Carl M. Sandler/Jeffrey H. Newhouse/E. Stephen Amis: Textbook of Uroradiology, Lippincott Williams & Wilkins, 2008
- Brooke R. Jeffrey/Jud W. Gurney, a. o.,: Diagnostic Imaging: Emergency, Salt Lake City, Amirsys, Elsevier Saunders, 2007
- Hedvig Hricak/Oguz Akin Evis Sala et al: Diagnostic Imaging: Gynecology, Salt Lake City, Amirsys, Elsevier Saunders, 2007
- Wolfram Wermke: Sonographische Differenzialdiagnose: Leberkrankheiten, Systematischer Atlas, 2005, Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
- Schober/Heindel: PET-CT, 2007, Thieme Verlag

## 3.9 Neuroradiologie (USB)

### 3.9.1 Dauer: maximal 12 Monate

### 3.9.2 Methoden

- Ausbildungsschwerpunkte
  - Schnittbilddiagnostik Magnetresonanztomographie und Computertomographie. Fortgeschrittene Kenntnisse einschliesslich Spezialuntersuchungen.
- Vertiefungsstufe
  - Neuroradiologische Invasivdiagnostik, Angiographie (DSA) und Myelographie. Fortgeschrittene Kenntnisse in der diagnostischen Beurteilung. Grundkenntnisse der praktischen Durchführung: Indikationen, Aufklärung, Materialien, Untersuchungsdurchführung, Erkennung und Behandlung von Komplikationen, Medikation, Nachsorge. Assistenz bei der Untersuchungsdurchführung unter fachärztlicher Anleitung.
  - CT-gesteuerte minimalinvasive Therapie und Probenentnahme (Nervenblockaden, Biopsien, etc.) Fortgeschrittene Kenntnisse in der diagnostischen Beurteilung. Grundkenntnisse der praktischen Durchführung: Indikationen, Aufklärung, Materialien, Untersuchungsdurchführung, Erkennung und Behandlung von Komplikationen, Medikation, Nachsorge. Assistenz bei der Untersuchungsdurchführung unter fachärztlicher Anleitung.
- Einführungsstufe
  - Interventionell-neuroradiologische Therapie: Vertiefte theoretische Kenntnisse der Indikationen, Materialien und der gängigen Behandlungsverfahren: I.a. Lyse, Stenting, Coiling, Partikel- und Flüssigembolisation, Okklusion. Diagnostische Beurteilung, keine selbständige Durchführung.

### 3.9.3 Lernziele

#### Allgemeine Ziele

- Vertiefung, Ausbildung eigener Schwerpunkte, gezielte Erweiterung entsprechender Kenntnisse und Fähigkeiten mit Blick auf den Erwerb der Zusatzbezeichnungen «Diagnostische Neuroradiologie und/oder Invasive Neuroradiologie».

### Spezifische Ziele

- Vertiefung der Inhalte der erweiterten Grundrotation, Erwerb fundierter Spezialkenntnisse und -Fertigkeiten
  - Repetition und Erwerb fundierter neuroradiologischer Kenntnisse in Anatomie, Physiologie und Pathologie relevanter Krankheitsbilder.
  - Repetition und Erwerb fundierter neuroradiologischer Kenntnisse in allen Schnittbildverfahren und der gebietsbezogenen konventionellen Röntgendiagnostik einschliesslich Spezialuntersuchungen und Datennachverarbeitung.
  - Repetition und Erwerb fundierter neuroradiologischer Kenntnisse in der Invasivdiagnostik (DSA, Myelographie) und minimalinvasiven bildgesteuerten Therapie (ohne endovaskuläre Interventionen). Bei entsprechender Eignung Assistenz der entsprechenden Prozeduren unter fachärztlicher Anleitung.
  - Theoretische Grundkenntnisse interventioneller Neuroradiologie, endovaskuläre minimalinvasive Therapie.
  - Erwerb erweiterter neuroradiologischer Kenntnisse für die Bereiche Kopf-Hals Radiologie, spinale neuroradiologische Bildgebung und pädiatrische Neuroradiologie (optional in Abstimmung mit der pädiatrischen Radiologie).
- Erweiterte ärztliche Aufgaben
  - Durchführung von Rapporten mit Diskussion der Befunde.
  - Kontinuierliche Qualitätskontrolle und Optimierung der Abläufe, z. B. in Hinblick auf Untersuchungsprotokolle.
  - Fortgeschrittenes akademisches Arbeiten, eigene Kontribution
- Einbindung in die systematischen und regelmässigen abteilungsinternen Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen (tägliche Falldemonstrationen, Vorstellung und Erklärung verschiedener diagnostischer und therapeutischer Verfahren einschliesslich Spezialuntersuchungen, etc.)
- Eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren unter Supervision eines habilitierten Neuroradiologen/einer habilitierten Neuroradiologin.
- Fortgeschrittene Kenntnisse der Didaktik und universitären Lehre.

#### **3.9.4 Praktische Tätigkeit**

- Magnetresonanztomographie: Krankheitsspezifische Untersuchungsprotokolle (Ischämie/Blutung, Tumore, entzündliche, metabolisch/toxische, degenerative Erkrankungen, etc.). Dynamische und funktionelle MR-Bildgebung (DWI, PWI, DTI, fMRT, MRS, etc.), quantitative MRT. Indikation, Planung, Durchführung, Abnahme, Datenanalyse, medizinische Beurteilung, neuroradiologische Befundung.
- Computertomographie: Krankheitsspezifische Untersuchungsprotokolle, Spezialuntersuchungen (CT-Angiographie, CT-Perfusion, 3D-Techniken, etc.) Indikationsprüfung, Planung, Sicherheitsaspekte, Durchführung, Abnahme, Patientengespräch, Datenanalyse. Strahlenschutz.
- Multimodale neuroradiologische Bildgebung und Datenfusion (Navigation, Bestrahlungsplanung)
- Angiographie/Myelographie: Medizinische Beurteilung. Bei entsprechender Eignung Assistenz bei der Untersuchungsdurchführung unter fachärztlicher Anleitung
- Minimalinvasive Therapie/CT-Interventionen: Medizinische Beurteilung. Bei entsprechender Eignung Assistenz bei der Untersuchungsdurchführung unter fachärztlicher Anleitung

#### **3.9.5 Literaturvorschläge**

- Kornienko: Diagnostic Neuroradiology, Springer
- Harrigan: Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique, Humana Press
- Van Gothen: Spinal Imaging, Springer
- Barkovich: Pediatric Neuroimaging, Lippincott Williams & Wilkins