

Aus der Klinik für Strahlendiagnostik  
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. K. J. Klose  
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg  
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH,  
Standort Marburg

---

**LEITLINIENBASIERTE ANFORDERUNGSPROFILE VON BILDGEBENDEN  
VERFAHREN IM UROPOETISCHEN UND REPRODUKTIONSSYSTEM**

- Eine vergleichende Untersuchung von evidenzbasierten Leitlinien -

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Humanmedizin  
dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von  
David Sebastian Sauer  
aus Groß-Umstadt

Marburg 2008

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

Am: 02.04.2009

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof. Dr. med. M. Rothmund

Referent: Prof. Dr. med. K. J. Klose

1. Korreferent: Prof. Dr. med. Kälble

**- Meinen Eltern -**

**„Es ist nicht das Ziel der Wissenschaft, der unendlichen Weisheit eine Tür zu öffnen, sondern eine Grenze zu setzen dem unendlichen Irrtum .“**

**Bertolt Brecht**

## **Inhaltsverzeichnis**

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>14</b>
2.1	Radiologische Verfahren im Urogenital- und Reproduktionstrakt	14
2.1.1	Niere und ableitende Harnwege	14
2.1.2	Männliche Geschlechtsorgane	16
2.1.3	Weibliche Geschlechtsorgane	16
2.1.4	Mamma	17
2.1.5	Bildgebende Diagnostik im Kindesalter	17
2.2	Urologische und gynäkologische Leitsymptome	18
2.2.1	Urologische Leitsymptome	18
2.2.2	Gynäkologische Leitsymptome	20
2.3	Die häufigsten Diagnosen am Klinikum Marburg	23
2.3.1	Uropoetisches System	23
2.3.2	Reproduktives System	24
2.4	Kosten von bildgebenden Verfahren	25
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>26</b>
3.1	Auswahl der Krankheitsbilder	26
3.2	Analysierte Quellen	30
3.3	Radiologische Leitlinien	32
3.3.1	ACR	32
3.3.2	RCR	33
3.4	Leitlinien anderer Anbieter	34
3.4.1	AWMF	34
3.4.2	SIGN	35
3.4.3	NZGG	36
3.4.4	UpToDate	36
3.5	Schwierigkeiten bei der Nutzung von Leitlinien	37

3.5.1	Behandlung von bildgebenden Verfahren	37
3.5.2	Evidenzlage	37
3.5.3	Unterschiedliche Einteilungssysteme	38
3.6	Klassifikationssysteme verschiedener Anbieter	41
3.6.1	RCR	41
3.6.2	ACR	41
3.6.3	SIGN	41
3.6.4	Oxford CEBM	42
3.6.5	ACCP	42
3.7	Darstellung von Evidenz- und Empfehlungsgraden	43
3.7.1	Möglichkeiten und Anforderungen	43
3.7.2	Zusammenführung zu einem System	44
3.7.3	Vorgehen bei der vergleichenden Untersuchung	45
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>47</b>
4.1	Methodische Ergebnisse	47
4.1.1	Interne Evidenz- und Empfehlungsklassifikation	47
4.1.2	Einheitliche Evidenzeinteilung	48
4.1.3	Graphische Darstellung	48
4.2	Implementierung im Intranet des Klinikums	49
4.2.1	Tabellen mit Evidenzgrundlagen	49
4.2.2	Interne Empfehlungen	50
4.3	Uropoetisches System	51
4.3.1	Abdomen	51
4.3.1.1a	Niereninsuffizienz – interne Empfehlung	51
4.3.1.1b	Niereninsuffizienz – Evidenzgrundlagen	52
4.3.1.2a	Nierenkolik – interne Empfehlung	53
4.3.1.2b	Nierenkolik – Evidenzgrundlagen	53
4.3.1.3a	Nephrolithiasis – interne Empfehlung	54
4.3.1.3b	Nephrolithiasis – Evidenzgrundlagen	54
4.3.1.4a	Raumforderung Niere – interne Empfehlung	55
4.3.1.4b	Raumforderung Niere – Evidenzgrundlagen	55

4.3.1.5a	Nierentrauma – interne Empfehlung	56
4.3.1.5b	Nierentrauma – Evidenzgrundlagen	56
4.3.1.6a	Hämaturie/ Erwachsene – interne Empfehlung	57
4.3.1.6b	Hämaturie/ Erwachsene – Evidenzgrundlagen	58
4.3.1.7a	Hämaturie/ Kinder – interne Empfehlung	59
4.3.1.7b	Hämaturie/ Kinder – Evidenzgrundlagen	59
4.3.1.8a	Renale Hypertonie – interne Empfehlung	60
4.3.1.8b	Renale Hypertonie – Evidenzgrundlagen	60
4.3.1.9a	Akute Pyelonephritis – interne Empfehlung	61
4.3.1.9b	Akute Pyelonephritis – Evidenzgrundlagen	61
4.3.2	Uropoetisches System – Becken	62
4.3.2.1a	Akuter Harnverhalt – interne Empfehlung	62
4.3.2.1b	Akuter Harnverhalt – Evidenzgrundlagen	62
4.3.2.2a	Chronische Harnwegsinfektion – interne Empfehlung	63
4.3.2.2b	Chronische Harnwegsinfektion – Evidenzgrundlage	63
4.3.2.3a	Raumforderung Harntrakt – interne Empfehlung	64
4.3.2.3b	Raumforderung Harntrakt – Evidenzgrundlagen	64
4.3.2.4a	Verletzung unterer Harntrakt – interne Empfehlung	65
4.3.2.4b	Verletzung unterer Harntrakt – Evidenzgrundlagen	66
4.3.2.5a	Vesikoureteraler Reflux – interne Empfehlung	67
4.3.2.5b	Vesikoureteraler Reflux – Evidenzgrundlagen	67
4.3.2.6a	Pränatale Harntraktdilatation – interne Empfehlung	68
4.3.2.6b	Pränatale Harntraktdilatation – Evidenzgrundlagen	68
4.3.2.7a	Enuresis bei Kindern – interne Empfehlung	69
4.3.2.7b	Enuresis bei Kindern – Evidenzgrundlagen	69
4.3.2.8a	Harnwegsinfektion bei Kindern – interne Empfehlung	70
4.3.2.8b	Harnwegsinfektion bei Kindern – Evidenzgrundlagen	71
4.3.2.9a	Harninkontinenz bei Kindern – interne Empfehlung	72
4.3.2.9b	Harninkontinenz bei Kindern – Evidenzgrundlagen	72
4.3.3	Reproduktives System - Thorax	73
4.3.3.1a	Tastbare Raumforderung Mamma – interne Empfehlung	73
4.3.3.1b	Tastbare Raumforderung Mamma – Evidenzgrundlagen	73

4.3.3.2a	Mastitis – interne Empfehlung	74
4.3.3.2b	Mastitis – Evidenzgrundlagen	74
4.3.3.3a	Morbus Paget – interne Empfehlung	75
4.3.3.3b	Morbus Paget – Evidenzgrundlagen	75
4.3.4	Reproduktives System – Becken	76
4.3.4.1a	Endometriose – interne Empfehlung	76
4.3.4.1b	Endometriose – Evidenzgrundlagen	76
4.3.4.2a	Verlust Intrauterinpeessar – interne Empfehlung	77
4.3.4.2b	Verlust Intrauterinpeessar – Evidenzgrundlagen	77
4.3.4.3a	Raumforderung im Bereich Becken – interne Empfehlung	78
4.3.4.3b	Raumforderung im Bereich Becken – Evidenzgrundlagen	79
4.3.4.4a	Infravesikale Obstruktion – interne Empfehlung	80
4.3.4.4b	Infravesikale Obstruktion – Evidenzgrundlagen	80
4.3.4.5a	Benigne Prostatahyperplasie – interne Empfehlung	81
4.3.4.5b	Benigne Prostatahyperplasie – Evidenzgrundlagen	81
4.3.4.6a	Akutes Skrotum – interne Empfehlung	82
4.3.4.6b	Akutes Skrotum – Evidenzgrundlagen	82
4.3.4.7a	Kryptorchismus – interne Empfehlung	83
4.3.4.7b	Kryptorchismus – Evidenzgrundlagen	83
4.3.4.8a	Vaginale Blutung – interne Empfehlung	84
4.3.4.8b	Vaginale Blutung – Evidenzgrundlagen	85
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>86</b>
5.1	Idee und Ansatz der evidenzbasierten Medizin	86
5.2	Evidenzbasierte Medizin in der Radiologie	90
5.3	Strategien zur Umsetzung	92
5.3.1	Anforderungen an das System	92
5.3.2	Leitlinien als externe Evidenz	93
5.3.3	Effektivität von Leitlinien	94
5.4	Bildgebende Verfahren in Leitlinien	95
5.5	Verbesserung der Patientenversorgung	96
5.6	Optimierung von Abläufen	97



5.7	Implementierung von internen Empfehlungen	98
5.8	Empfohlene bildgebende Verfahren	99
5.9	Möglichkeiten in der Anwendung	100
5.10	Ausblick und Hindernisse	101
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>102</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>105</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>119</b>
8.1	Abkürzungsverzeichnis	120
8.2	Curriculum Vitae	121
8.3	Erklärung	122
8.4	Akademische Lehrer	123
8.5	Danksagung	124
8.6	Verschiedene Einteilungssysteme	125
8.6.1	ACR	125
8.6.2	AWMF	126
8.6.3	NZGG	126
8.6.4	Oxford CEBM	127
8.6.5	RCR (Radiologische Leitlinien)	127
8.6.6	SIGN	128
8.7	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	130

# 1 Einleitung

„Es gibt wohl kaum eine Wissenschaft, die sich so sehr auf *Bildgebendes* angewiesen sieht wie die Medizin.“ (Heiner Raspe)

Das Konzept und die Methodik von evidenzbasierter Medizin haben in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit in der wissenschaftlichen Welt erfahren (Puig S 2006).

Die Bezeichnung für ihren Ansatz des evidenzbasierten Handelns, der sog. „Evidence-based Practice“ gewinnt deshalb im heutigen Gesundheitssystem immer mehr an Bedeutung (Bui A et. al. 2002; Del Mar C et. al. 2004).

Initiativen und Ansätze zur Umsetzung einer evidenzbasierten Medizin finden sich in zahlreichen medizinischen Einrichtungen und Trainingsprogrammen in den USA und in Europa (Wood BP et al. 1999).

Zu Beginn der 90er Jahre begann eine Gruppe von Wissenschaftlern um David Sackett an der McMaster-University in Ontario mit der Einführung und Verbreitung des Begriffes (Ellis J et. Al. 1995).

Seit 1996 wird die EbM formal definiert als „der gewissenhafte und vernünftige Gebrauch der gegenwärtig besten externen Evidenz für Entscheidungen in der Versorgung von individuellen Patienten“ (Sackett DL et. al. 1996). Ärztliches Handeln im Sinne der EbM beruht dabei auf der „Integration individueller klinischer Expertise mit der bestmöglichen externen Evidenz aus systematischer Forschung bei der Entscheidungsfindung im Sinne des Patienten“ (Oxman AD et. al. 1994).

Die EbM findet heutzutage in vielen medizinischen Fachgebieten Anwendung (Sackett DL et. al. 2000). Ein Hauptgrund für evidenzbasiertes ärztliches Handeln ist dabei die Verbesserung der Behandlungsqualität durch eine Reduktion von für den Patienten ineffektiven und schädlichen Prozeduren (Evans D et. al. 2003).

EbM und “Evidence-based practice” (EbP) werden als Begriffe häufig synonym verwendet. Beide beschreiben einen Prozess der Integration bestmöglicher externer Evidenz aus veröffentlichter Literatur und deren Anwendung im klinischen Alltag (Sacket DL in „EbM: How to Practice and teach EbM.“ 3. Auflage 2005)

Dem Prozess der EbM liegen 5 Stufen zugrunde:

1. Formulierung einer beantwortbaren Frage in Bezug auf einen Patienten und das Problem, die Maßnahme, die Alternative und das Ergebnis.
2. Systematische Suche nach der besten verfügbaren Evidenz zur Beantwortung der Fragestellung.
3. Strukturierte und kritische Bewertung der gefundenen Evidenz hinsichtlich deren Validität, Wichtigkeit, Anwendbarkeit und Übertragbarkeit.
4. Anwendung der nach o.g. Kriterien begutachteten Ergebnisse in der Behandlung von Einzelnen oder einem Patientenkollektiv.
5. Die Evaluation des erzielten Vorteils für den Patienten (Valori RM et. al. in: “Key topics in EbM” 2001).

In der Radiologie haben die Entwicklungen der EbM sowohl unter diagnostischen als auch interventionellen Aspekten bislang wenig Beachtung gefunden (The Evidence-based Radiology Working Group 2001). EbM-konforme Arbeiten sind in der Radiologie im Vergleich zu therapeutischen Fächern bislang unterrepräsentiert (Puig S 2006). Das hat zur Folge, dass in der Radiologie nur ein kleiner Teil des ärztlichen Handelns evidenzbasiert ist (Hillman BJ 1997; Wood BP et. al. 1999).

Eine der Hauptsäulen in der Anwendung evidenzbasierter Medizin stellen Leitlinien dar. Leitlinien sind „systematisch entwickelte Aussagen, die den praktizierenden Arzt und den Patienten bei der Entscheidungsfindung hinsichtlich der bei bestimmten klinischen Erkrankungen indizierten Therapie unterstützen“ (Field MJ, Lohr KN 1992).

Fragen zur bildgebenden Diagnostik werden in der EbM vernachlässigt. So finden sich in der umfangreichen Leitlinienliste des National Guideline Clearinghouse ([www.guideline.gov](http://www.guideline.gov)) nur vereinzelt rein radiologische Leitlinien.

Evidenzbasiertes Wissen zum sinnvollen und angemessenen Einsatz von bildgebenden Verfahren ist dabei in zahlreichen Leitlinien verstreut.

Konkrete Empfehlungen zur Anwendung von bildgebenden Verfahren dienen nicht nur der Verbesserung der klinischen Praxis in radiologischen Abteilungen, sondern helfen auch, die medizinische Strahlenexposition zu reduzieren (Roberts CJ 1992).

Neben der Belastung von Patienten und Personal durch einen unangemessenen Einsatz von radiologischen Verfahren, spielen auch die deutlich steigenden Kosten eine wichtige Rolle. Radiologische Leistungen verursachen im modernen Gesundheitssystem bis zu 10% der Kosten (Khorasani R 2001). Neuere Studien propagieren sogar einen Anteil von bis zu 15% (Hammett RJH, Harris RD 2002). Der Anteil an gänzlich oder teilweise unangemessenen Anforderungen liegt bei bis zu 30% (Markert DJ et. al. 1997; Picano E 2004).

Dem Zuweiser fehlen zum Zeitpunkt der Anforderung meist Informationen in Bezug auf die Angemessenheit eines radiologischen Verfahrens. Dieser Umstand gilt als einer der Hauptgründe für unnötige bzw. nicht angebrachte Untersuchungen (Kuperman GJ et. al. 2003)

Eine Hilfestellung zur klinischen Entscheidungsfindung in Form von Angemessenheitskriterien ist daher sinnvoll und vielversprechend (van Wijk M et. al. 1999).

Dabei erscheint es notwendig, diese Informationen einem Zuweiser, der nicht immer über die aktuellsten Kenntnisse im Bereich der bildgebenden Diagnostik verfügen kann, auf einfachem und schnellem Wege zugänglich zu machen. Die persönliche Kommunikation zwischen Zuweisern und Radiologen ist zwar effektiv, aber auch sehr personal- und zeitintensiv (Baker SR et. al. 1984).

Eine Lösung kann darin bestehen, evidenzbasiertes Wissen zu Fragen der Bildgebung und deren angemessene Anwendung direkt an den Zuweiser („point of care“) zu bringen (Jadad AR et. al. 2000).

Dies wird möglich durch einen schnellen Zugriff auf interne Leitlinien, die eine Bündelung der Informationen zur Bildgebung aus bereits existierenden Leitlinien darstellen und als „klinikinterne Standards“ genutzt werden können (Müller H et. al. 2001).

Aus diesem Grund erscheint es notwendig, durch eine systematische und vergleichende Untersuchung von bereits vorhandenen evidenzbasierten Leitlinien, Überweisungskriterien für bildgebende Verfahren zu formulieren.

In dieser Arbeit sollen keine eigenen Leitlinien entwickelt werden, sondern durch eine vergleichende Untersuchung von bereits verfügbaren nationalen und internationalen Leitlinien klinikinterne Anforderungsprofile für bildgebende Verfahren im uropoetischen und Reproduktionssystem erstellt werden.

Diese Anforderungsprofile sollen präzise, dabei gleichzeitig aber auch übersichtlich und einfach verständlich sein, und als eine grundlegende Empfehlung für die Anforderung von radiologischen Verfahren bei Erkrankungen im uropoetischen und Reproduktionssystem gelten können.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Radiologische Verfahren im Urogenital- und Reproduktionstrakt

#### 2.1.1 Niere und ableitende Harnwege

##### 2.1.1.1 Sonographie

Bei einer großen Zahl von Erkrankungen im Bereich der Nieren und ableitenden Harnwege ist die Sonographie häufig die Erstuntersuchungs- und Screeningmethode der Wahl. Zusammen mit der i.v.-Urographie (s. Abschnitt 2.1.1.3) ist sie das am häufigsten gebrauchte Verfahren bei der Abklärung von Erkrankungen im Bereich des Harntrakts. Als besonderes Verfahren dient die farbkodierte Duplexsonographie der Beurteilung der Nierenarterien.

Das Einsatzgebiet der Sonographie ist sehr breit. So bringt die Sonographie nicht nur bei der Abklärung von Erkrankungen im Bereich des Urogenitaltraktes einige Vorteile. Sie ist in den meisten Fällen nicht nur schnell, flächendeckend verfügbar und nicht-invasiv, sondern kann in den Händen eines erfahrenen Untersuchenden häufig bereits zu einer gültigen Diagnose führen oder beitragen. Außerdem ist die Sonographie im Vergleich zu anderen bildgebenden Verfahren nicht nur kostengünstig (s. Abschnitt 2.4), sondern auch ohne Strahlenbelastung für den Patienten durchführbar.

##### 2.1.1.2 Abdomenübersichtsaufnahme

Die Abdomenübersichtsaufnahme dient dem Nachweis von röntgendichten Konkrementen im Bereich der Nieren und ableitenden Harnwege und dem Nachweis bzw. Ausschluß anderweitiger Erkrankungen (z.B. Ileus).

### **2.1.1.3 Ausscheidungsurographie**

Die intravenöse Urographie (synonym i.v.- Pyelographie; IVP) stellt neben der Sonographie die Basisuntersuchung zur Diagnostik von Erkrankungen im Bereich von Nieren und ableitenden Harnwegen dar.

Vor Gabe eines Kontrastmittels wird eine Abdomenübersichtsaufnahme angefertigt. Danach folgen weitere Aufnahmen im Abstand von fünf bzw. zehn Minuten nach Kontrastmittelgabe. Häufigster Anlaß zur Ausscheidungsurographie ist das Harnsteinleiden. Das Verfahren dient dann der Konkrementlokalisation und zur Beurteilung einer evtl. daraus resultierenden Harnabflussbehinderung. Eine Einschränkung der Nierenfunktion stellt eine Kontraindikation dar.

### **2.1.1.4 Computertomographie**

Die Computertomographie ist indiziert zur Abklärung benigner, maligner und entzündlicher Prozesse des Urogenitaltraktes mit raumforderndem Charakter. Sie erlaubt eine Beurteilung der Nieren mit umliegendem Gewebe ebenso wie die Lokalisation von Konkrementen im Verlauf der ableitenden Harnwege. Die Indikation zur CT ist in vielen Fällen sowohl aufgrund der hohen Strahlenbelastung für den Patienten als auch wegen der Kosten der Untersuchung (s. Abschnitt 2.4) sorgfältig zu stellen.

### **2.1.1.4 Magnetresonanztomographie**

Die MRT ist indiziert bei tumorösen Raumforderungen, deren Dignität im CT unklar ist. Bei der Magnetresonanztomographie entsteht für den Patienten keine Belastung durch ionisierende Strahlen. Hohe Kosten und nicht flächendeckende Verfügbarkeit machen dabei eine exakte Indikationsstellung notwendig.

### **2.1.2 Männliche Geschlechtsorgane**

#### **2.1.2.1 Sonographie**

Die Sonographie von Prostata und Samenblasen kann transabdominal (suprapubisch) oder auch transrektal bzw. endovesikal durchgeführt werden.

Die Untersuchung der Hoden erfolgt durch direkte Sonographie, d.h. durch Aufsetzen des Schallkopfes auf den Hoden.

Sie ist bei der Untersuchung der o.g. Organe bei vielen Fragestellungen das bildgebende Verfahren der Wahl.

#### **2.1.2.2 CT und MRT**

Der Einsatz von Computertomographie und Magnetresonanztomographie erfolgt zur Diagnostik bei benignen und malignen Tumoren im Bereich des Hodens, der Blase und der Prostata.

### **2.1.3 Weibliche Geschlechtsorgane**

#### **2.1.3.1 Sonographie**

Die Sonographie ist zur Diagnostik im Bereich der weiblichen Geschlechtsorgane für viele Fragestellungen das radiologische Verfahren der Wahl, das bei geringstmöglicher Strahlenbelastung für den Patienten in der Gynäkologie und Geburtshilfe zum Einsatz kommt. Die Untersuchung kann dabei perkutan oberhalb der Symphyse oder mit speziellen Schallköpfen auch transvaginal durchgeführt werden.

#### **2.1.3.2 CT und MRT**

CT und MRT eignen sich zum Nachweis und zur Stadieneinteilung von Tumoren im Bereich des Uterus, der Eileiter und der Zervix uteri.



### **2.1.4 Mamma**

#### **2.1.4.1 Mammographie**

Zu den Aufgaben der Mammographie zählt die diagnostische Abklärung klinischer Befunde wie z.B. tastbare Knoten und Schmerzen im Bereich der Brust, sowie das Auffinden okkulten Karzinome im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen.

#### **2.1.4.2 Sonographie**

Die Sonographie kann zur Differenzierung von soliden und zystischen Raumforderungen eine wertvolle Zusatzuntersuchung sein. Tastbare Läsionen können so häufig bereits näher bestimmt werden.

#### **2.1.4.3 MRT**

Die MRT kann bei ihrem Einsatz im Bereich der Mamma wichtige Zusatzinformationen bringen, wenn Mammographie und Sonographie keine eindeutigen Befunde liefern.

### **2.1.5 Bildgebende Diagnostik im Kindesalter**

In der klinischen Routinediagnostik kommen v.a. die Sonographie, die Miktionszystourethrographie und die Ausscheidungsurographie zum Einsatz. In Einzelfällen sind andere radiologische Verfahren notwendig. So finden z.B. CT und MRT in der Tumordiagnostik Anwendung, bei gezielten Fragestellungen zur Harntransportstörung auch die MRT.

## 2.2 Urologische und Gynäkologische Leitsymptome

In diesem Abschnitt soll eine Übersicht zu häufigen und typischen Leitsymptomen bei Erkrankungen im uropoetischen und Reproduktionssystem aufgeführt werden, die in vielen Fällen eine weitere Abklärung durch bildgebende Verfahren nötig machen.

Als Grundlage dieser Zusammenstellung dienten in einem ersten Schritt Angaben zu möglichen Leitsymptomen aus aktuellen Lehrbüchern der Radiologie (Reiser M et al. 2006) und Urologie bzw. Gynäkologie (Haag P et al. 2006).

Diese wurden in einem zweiten Schritt mit Angaben aus dem kommerziellen Literaturprogramm UpToDate verglichen und ergänzt.

### 2.2.1 Uropoetisches System

In der nachfolgenden Tabelle sind einige typische Befunde und ihre möglichen Ursachen bei Erkrankungen im uropoetischen System aufgeführt:

**Tabelle 1 Leitsymptome bei Erkrankungen im uropoetischen System**

Leitsymptom	Mögliche Ursachen
Anurie, Oligurie	Postrenal bedingt durch obstruktive Uropathie: - Ureterokklusion - Prostatahyperplasie - Urethrastenose
Polyurie	Postrenal bedingt durch: - Zustand nach Beseitigung einer Obstruktion

Hämaturie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tumor im Bereich von Niere, Nierenbecken, Ureter, Blase, Prostata, Urethra)</li> <li>- Urolithiasis</li> <li>- Trauma</li> <li>- Zystitis</li> </ul>
Dysurie, Algurie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Urolithiasis</li> <li>- Harnwegsinfektion (Zystitis, Urethritis)</li> </ul>
Strangurie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zystitis</li> <li>- Trauma</li> <li>- Urethrakarzinom</li> </ul>
Enuresis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harnwegsinfektion</li> <li>- Reifungsstörung</li> <li>- Detrusor-, Sphinkterdyssynergie</li> </ul>
Harninkontinenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sphinkterläsion (Trauma, Tumor, iatrogen)</li> <li>- Ektop mündender Ureter</li> <li>- Überlaufinkontinenz bei subvesikaler Obstruktion</li> </ul>
Akutes Skrotum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hodentorsion</li> <li>- Hydatidentorsion</li> <li>- Orchitis</li> <li>- Epididymitis</li> <li>- Inkarzerierte Skrotalhernie</li> <li>- Hodentumor</li> <li>- Hydrozele</li> </ul>

Harnverhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prostataadenom</li> <li>- Prostatakarzinom</li> <li>- Urethrastriktur</li> <li>- Tumor im Bereich der Urethra</li> </ul>
Stressinkontinenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hyperaktiver Detrusor</li> <li>- Beckenbodeninsuffizienz</li> <li>- Neurogen</li> </ul>

## 2.2.2 Reproduktives System

In Tabelle 2 finden sich typische Symptome und deren Differentialdiagnosen im Bereich des Reproduktionssystems.

**Tabelle 2 Leitsymptome bei Erkrankungen im Reproduktionssystem**

Leitsymptom	Mögliche Ursachen
1. Dysfunktionelle Blutungen	
Prämenstruelle Blutung	- Corpus-luteum-Insuffizienz
Postmenstruelle Blutung	- verzögerte Abstoßung des Endometriums oder

	verzögerter Östrogenanstieg
Polymenorrhö	- verkürzte Follikel und/oder Corpus-luteum-Phase
Oligomenorrhö	- meist durch verlängerte Follikelreifungsphase
Menorrhagie	- 80% organisch (v.a. Myome) - 15-20% prämenstruelles Gestagendefizit
Metrorrhagie	- 60% Störung der Follikelreifung mit Blutung - 35-40% organisch (z.B. Karzinom)
Klimakterische Blutung	- anovulatorische Zyklen und Follikelpersistenz - DD Karzinom
2. Organische Blutungen	- Karzinome (Ovar, Tuben, Corpus uteri, Cervix, Vagina) - Myome, Adenomatosis uteri - Infektionen (Adnexitis, Endometritis, Cervizitis, Kolpitis) - Trauma - Portioektomie - Ulkus (bei Prolaps) - Allgemeine Grunderkrankungen: - Arterielle Hypertonie - Gerinnungsstörung

<p>Akute Unterbauchschmerzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adnexitis</li> <li>- Extrauterin gravidität</li> <li>- Stieldrehung (Zyste, Myom)</li> <li>- Zystenruptur</li> <li>- Ovulationsblutung</li> </ul>
<p>Chronische Unterbauchschmerzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chronische Adnexitis/ Endometritis</li> <li>- Genitale Tumoren</li> <li>- Endometriose</li> <li>- Lageveränderung des Genitals (Deszensus, Prolaps)</li> <li>- Adhäsionen</li> <li>- Psychosomatisch</li> <li>- Zystitis</li> </ul>
<p>Kreuzschmerzen</p>	<p>- z.B. bei Schwangerschaft, Lageveränderungen, Tumoren, Endometriose, Adhäsionen</p>
<p>Fluor genitalis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infektionen</li> <li>- Östrogenmangel (Kolpitis)</li> <li>- Fremdkörperkolpitis</li> <li>- Fehlverhalten (z.B. Spülungen)</li> <li>- Psychosomatisch</li> <li>- Transsudationsfluor</li> <li>- Desquamationsfluor</li> </ul>

## 2.3 Die häufigsten Diagnosen am Uniklinikum Marburg

In den vorangegangenen Abschnitten wurden typische Leitsymptome und häufig eingesetzte bildgebende Verfahren im uropoetischen und Reproduktionssystem vorgestellt.

Der folgende Abschnitt soll eine Übersicht darüber geben, welche Krankheitsbilder aufgrund ihrer Häufigkeit von besonderer Bedeutung sind.

Die folgenden Tabellen zeigen die häufigsten Diagnosen im uropoetischen und Reproduktionssystem am Klinikum der Philipps-Universität Marburg.

Verwertet wurden dabei die Erstdiagnosen von ca. 46.000 Patienten, die sich im Jahr 1996 am Uniklinikum Marburg in stationärer Behandlung befanden.

Angegeben sind jeweils in absteigender Häufigkeit die Anzahl der häufigsten Diagnosen und deren Rang innerhalb der Gesamtzahl aller gestellten Diagnosen.

### 2.3.1 Diagnosen im Uropoetischen System

Die folgende Tabelle zeigt die häufigsten Diagnosen im uropoetischen System am Klinikum Marburg in absteigender Häufigkeit.

**Tabelle 3** Die häufigsten Diagnosen im Uropoetischen System am Klinikum Marburg

Rang	Anzahl der Fälle	Diagnose
1. (10)	348	Chronisches Nierenversagen
2. (14)	298	Nierensteine
3. (17)	257	Bösartige Neubildung der Harnblase
4. (23)	204	Bösartige Neubildung der Prostata

5. (26)	187	Prostatahyperplasie
6. (41)	137	Vorhauthypertrophie und Phimose
7. (67)	96	Harnleiterstein
8. (73)	90	Bösartige Neubildung der Niere
9. (80)	83	Bösartige Neubildung des Hodens
10. (90)	78	Hydronephrose

### 2.3.2 Diagnosen im Reproduktionssystem

Tabelle 4 enthält die häufigsten Diagnosen im Reproduktionssystem.

**Tabelle 4 Die häufigsten Diagnosen im Reproduktionssystem  
(Gynäkologie) am Klinikum Marburg**

Rang	Anzahl Fälle	Diagnose
1. (5)	631	Bösartige Neubildung der Brust o.n.A.
2. (20)	240	Bösartige Neubildung des Eierstocks
3. (33)	155	Bösartige Neubildung der Brust (äußere Quadranten)
4. (39)	142	Bösartige Neubildung der Brust, sonstige
5. (53)	114	Gutartige Neubildung des Ovars
6. (69)	94	Uterusleiomyom
7. (78)	84	Bösartige Neubildung des Corpus uteri

Diagnosen aus dem Bereich maligner Neoplasien wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, weil sie bereits an anderer Stelle untersucht wurden



## 2.4 Kosten von bildgebenden Verfahren

Bei der Auswahl des am besten geeigneten Untersuchungsverfahrens sollten auch Kostenaspekte berücksichtigt werden. Die echten Kosten können von Einrichtung zu Einrichtung variieren, bei der Wahl der Untersuchung genügt jedoch das Wissen um die Kostenrelation der Untersuchungen untereinander und die Kenntnis von Richtwerten.

In der folgenden Tabelle 5 sind die Kosten für ausgewählte bildgebende Verfahren aufgeführt. Die Angaben beruhen auf den aktuellen Abrechnungsdaten wie sie sich aus der aktuellen GOÄ ergeben.

**Tabelle 5 Kostenübersicht bildgebende Verfahren (ungefähre Angaben in Euro)**

<b>Abkürzung</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erklärung</b>
Röntgen	50	Aufnahmen von Thorax, Abdomen oder Skelett
US; Duplex-US	100	Ultraschall
Galaktographie	120	
Mammographie	140	
MCU	150	Miktionscystourethrographie
IVP	155	Intravenöse Pyelographie
CT	>250	Computertomographie
CT-Angiographie HR-CT/ 3D-CT	>450	High-Resolution-CT 3-dimensionale Auswertung
Angiographie-DSA	>700	Digitale Subtraktionsangiographie
MRT MRT-Angiographie	860	Magnetresonanztomographie
Nierenzintigraphie	k.A.	

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Auswahl der Krankheitsbilder

Als Grundlage für die Auswahl der Krankheitsbilder diene die aktuelle Auflage des ICD-10 in der deutschen Überarbeitung von 2007 ([www.dimdi.de](http://www.dimdi.de); ICD-10 GM 07).

Die Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD) wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) herausgegeben.

Seit dem Jahr 2004 ist eine sogenannte „German Modification“ (GM) im Einsatz, die nicht alle Codes der internationalen ICD enthält. Die deutsche Übersetzung der ICD wird vom Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) herausgegeben und jährlich überarbeitet. Das ICD-Register dient der Verschlüsselung von Diagnosen und verwendet dazu einen ein- bis zu fünfstelligen Schlüssel, wobei die ersten drei Stellen eine grobe Bezeichnung der Diagnose ergeben (z.B. N00-N99 für Krankheiten des Urogenitalsystems). Durch weitere Buchstaben und Ziffern erfolgt gegebenenfalls eine genauere Einschränkung der ausgewählten Diagnose. Der ICD-10 ist sowohl online als auch in der gedruckten Form erhältlich.

Der ICD-10 als Grundlage für die auszuwählenden Krankheitsbilder bietet einige Vorteile. Zum einen erfolgt die Einteilung der Krankheitsbilder nach Körperregionen und Organsystemen, was die Suche nach entsprechend passenden Krankheitsbildern vereinfacht. Zum anderen wird durch Abstufung innerhalb der Diagnosegruppen ein nahezu umfassender Überblick über die möglichen Krankheiten innerhalb einer solchen Diagnosegruppe gewährleistet.

Nachteile bei der Anwendung des ICD-10-Registers ergeben sich aus einer eingeschränkten Übersichtlichkeit und der Tatsache, dass die ICD nicht klar zwischen Diagnosen und Symptomen unterscheidet.

So beschreibt z.B. die Eingabe Hämaturie (ICD-10: R31) ein Symptom, dass auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann.

Für die vorliegende Arbeit wurden Krankheitsbilder aus dem uropoetischen und dem reproduktiven System ausgewählt. Dabei erfolgte die Auswahl nach folgenden nosologischen Kriterien:

1. Vaskuläre Ursachen
2. Inflammatorische Erkrankungen
3. Congenitale Störungen
4. Traumatische Läsionen
5. Iatrogene Schäden
6. Metabolische Störungen
7. Neoplastisch (benigne) Erkrankungen
8. Degenerative Veränderungen

Aus methodischen Gründen beschränkte sich die Auswahl dabei auf Krankheitsbilder innerhalb des ICD-10, für deren Diagnostik bildgebende Verfahren notwendig sind oder werden können. Nicht berücksichtigt wurden sämtliche maligne Neoplasien im Bereich des Urogenital- und Reproduktionssystems, da diese bereits an anderer Stelle bearbeitet wurden (s. Burbelko M 2006).

Krankheitsbilder aus dem Bereich von Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett sowie Krankheiten der Perinatalperiode wurden ebenfalls ausgeschlossen. Desweiteren wurden diejenigen Krankheitsbilder ausgeschlossen, bei denen die Bildgebung nicht routinemäßig zum Einsatz kommt, wie etwa bei entzündlichen Veränderungen des äußeren Genitales.

Zunächst wurden Krankheitsbilder aus den folgenden Diagnosegruppen ausgewählt:

- |              |   |
|--------------|---|
| 1. D10 - D36 | Gutartige Neubildungen                              |
| D26 -        | Gutartige Neubildungen des Uterus                   |
| D27 -        | Gutartige Neubildungen des Ovars                    |
| D29 -        | Gutartige Neubildungen der männlichen Genitalorgane |
| D30 -        | Gutartige Neubildungen der Harnorgane               |

- 2. R30 – R39 Symptome, die das Harnsystem betreffen
  - R31 - Nicht näher bezeichnete Hämaturie
  - R32 - Nicht näherbezeichnete Harninkontinenz
  - R33 - Harnverhaltung
- 3. N00 - N99 Krankheiten des Urogenitalsystems
  - N00 - N08 Glomeruläre Krankheiten
  - N10 – N16 Tubulointerstitielle Nierenkrankheiten
  - N17 – N19 Niereninsuffizienz
  - N20 – N23 Urolithiasis
  - N25 – N29 Sonstige Krankheiten der Niere und des Ureters
  - N30 – N39 Sonstige Krankheiten des Harnsystems
  - N40 – N51 Krankheiten der männlichen Genitalorgane
  - N60 – N64 Krankheiten der Mamma (Brustdrüse)
  - N70 – N77 Entzündliche Krankheiten der weiblichen Beckenorgane
  - N80 – N98 Nichtentzündliche Krankheiten des weiblichen Genitaltrakts
  - N99 Sonstige Krankheiten des Urogenitalsystems
- 4. Q50 – Q56 Angeborene Fehlbildungen der Genitalorgane
- 5. Q60 – Q64 Angeborene Fehlbildungen des Harnsystems
  - Q60 - Nierenagenesie und sonstige Reduktionsdefekte der Niere
  - Q62 - Angeborene obstruktive Defekte des Nierenbeckens
  - Q63 - Sonstige angeborene Fehlbildung der Niere
- 5. S00 – T98 Verletzungen und Folgen äußerer Gewalt
  - S37 - Verletzungen der Harnorgane und Beckenorgane

Nach einer ersten Zusammenstellung von möglichen zu untersuchenden Krankheitsbildern erfolgte in einem nächsten Schritt die systematische Suche nach vorhandenen Leitlinien. Dies erfolgte über die Internetportale [leitlinien.de](http://leitlinien.de) und [guideline.gov](http://guideline.gov) durch Eingabe eines passenden Suchbegriffes in die Suchmaschine des jeweiligen Portals (z.B. [guideline diagnosis hematuria](http://guideline.gov)).

Ausgewählt wurden häufige Entitäten, zu denen mehrere nationale und internationale Leitlinien verfügbar waren.

In Tabelle 6 sind diese Krankheitsbilder und Leitlinienanbieter dargestellt.

**Tabelle 6** Übersicht der Krankheitsbilder und Leitlinienanbieter

	ACR	RCR	AWMF	SIGN	NZGG	UpToDate
<b>Uropoetisches System</b>						
Niereninsuffizienz	X	X			X	X
Nierenkolik	X	X	X		X	X
Nephrolithiasis		X				X
Nierenraumforderung	X	X			X	X
Nierentrauma	X	X				
Hämaturie bei Erwachsenen	X	X	X		X	X
Hämaturie bei Kindern	X		X			
Renale Hypertonie	X	X				X
Akute Pyelonephritis	X				X	X
Akuter Harnverhalt		X	X		X	
Chronische Harnwegsinfektion	X				X	
Raumforderung Harntrakt		X				X
Verletzung unterer Harntrakt	X	X				
Vesikoureteraler Reflux			X			X
Pränatale Harntraktdilatation		X	X			
Enuresis bei Kindern		X	X			X
Harnwegsinfektion bei Kindern	X	X			X	
Harninkontinenz bei Kindern		X	X			X
<b>Reproduktives System</b>						
Raumforderung der Mamma	X					
Mastitis		X				X
Morbus Paget		X			X	
Endometriose		X			X	X
Verlust Intrauterinpessar		X			X	
Raumforderung Beckenraum	X	X			X	
Infravesikale Obstruktion			X			X
Benigne Prostatahyperplasie	X	X			X	X
Akutes Skrotum	X	X			X	X
Kryptorchismus		X	X			X
Vaginale Blutung	X			X		X

### 3.2 Analyisierte Quellen

Die systematische Suche nach evidenzbasierten Leitlinien erfolgte über das Internet. Die Suche umfasste sowohl rein radiologische Leitlinien, als auch Leitlinien aus den Bereichen Urologie und Gynäkologie, sofern dort neben Empfehlungen zur Therapie auch die Bildgebung behandelt wurde. Ausgangspunkt für die Suche nach Leitlinien waren die Internetportale [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de) und [www.guideline.gov](http://www.guideline.gov) (s. Abschnitt 3.1).

Leitlinien.de ist ein webbasiertes Suchportal des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ)..

Auf dem Gebiet der Leitlinien kooperiert das ÄZQ mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) ([www.uni-duesseldorf.de/AWMF](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF)). Das ÄZQ in Berlin beinhaltet dort die Geschäftsstelle des Guidelines International Network (G-I-N) ([www.g-i-n.net](http://www.g-i-n.net)). Auf der Seite [leitlinien.de](http://leitlinien.de) befindet sich eine umfassende Linksammlung zu nationalen und internationalen Leitlinien-Datenbanken.

Guideline.gov ist ein webbasiertes Suchportal des National Guideline Clearinghouse (NGC). Das National Guideline Clearinghouse enthält eine umfassende Datenbank von evidenzbasierten Leitlinien und verwandten Dokumenten. Es ist eine Initiative der Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) und des United States Department of Health and Human Services. Zum Auffinden von spezifischen Leitlinien stehen verschiedene Wege zur Verfügung. Über die Suchfunktion kann nach Schlagwörtern gesucht werden. Außerdem stehen dem Nutzer u.a. ein Link zu „Guideline Resources“ ([www.guideline.gov/resources/guidelines](http://www.guideline.gov/resources/guidelines)) und ein Link zu „Disease/Condition“ zur Verfügung. Über „Guideline Resources“ erhält man eine Liste von Internetseiten mit ähnlichen oder ergänzenden Informationen zum Thema. In dieser Liste findet sich u.a. die Seite des ÄZQ. Über „Disease/Condition“ erhält man eine Auflistung von gespeicherten Leitlinien, die nach betroffenen Systemen bzw. Körperregionen geordnet ist.

Fanden sich über diese Quellen keine Leitlinien, die die entsprechenden Krankheitsbilder abdecken konnten, wurden weitere Informationsquellen herangezogen. Hierzu zählten vor allem UptoDate und über die Suchmaschine Pubmed recherchierte Artikel.

Aus der Analyse ausgeschlossen wurden Überweiskriterien, nicht evidenzbasierte Leitlinien sowie andere als nicht geeignet eingestufte Leitlinien. Darunter fielen im Folgenden:

1. Alle Leitlinien, in denen die Bildgebung nicht behandelt wurde.
2. Leitlinien für die „Überweisung zur Durchführung von bildgebenden Verfahren“ (im Internet unter [www.anforderungsratgeber.de](http://www.anforderungsratgeber.de) und [www.radiologie.de](http://www.radiologie.de) zugänglich). Diese Leitlinien basieren auf der vom Royal College of Radiologists (RCR) erstmalig 1998 veröffentlichten Broschüre „Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors“. Die Leitlinien waren in ihrer ursprünglichen Form in Deutschland nur eingeschränkt nutzbar. Sie wurden deshalb durch einen Zusammenschluss von vier Radiologienetzen („Radiologienetz Rhein-Neckar-Pfalz“) in Zusammenarbeit mit dem Radiologieunternehmen Curita AG neu überarbeitet. Es findet sich in diesem Ratgeber allerdings kein Evidenznachweis.
3. Die „Orientierungshilfe Radiologie-Anleitung zum optimalen Einsatz der klinischen Radiologie“ ([www.orientierungshilfe.vbdo.at/](http://www.orientierungshilfe.vbdo.at/)). Diese Leitlinien wurden in Zusammenarbeit der österreichischen Röntgengesellschaft (ÖRG), der Bundesfachgruppe Radiologie der österreichischen Ärztekammer (BURA), des Verbandes für medizinischen Strahlenschutz Österreich und des Verbandes für bildgebende Diagnostik (VbdO) erstellt. Sie basieren auch auf den Leitlinien des RCR und machen ebenfalls keine Angaben zur Evidenzlage.
4. Die „Orientierungshilfe für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen“ ([www.ssk.de/kriterien](http://www.ssk.de/kriterien)). Diese Leitlinien wurden von Experten aus Radiologie und Nuklearmedizin auf Einladung der Strahlenschutzkommission (SSK) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) in Abstimmung mit der deutschen Röntgengesellschaft (DRG) und der deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin

erarbeitet. Die Empfehlungen basieren größtenteils auf den Leitlinien des RCR und auf der „Orientierungshilfe Radiologie“. Diese Überweiskriterien blieben wegen der fehlenden Evidenznachweise ebenfalls unberücksichtigt.

### 3.3 Radiologische Leitlinien

#### 3.3.1 ACR

Das American College of Radiology formulierte zum ersten Mal 1993 die sogenannten Appropriateness Criteria. Diese Angemessenheitskriterien stellen einen eigenen Typ von Leitlinien dar. Die Kriterien sind eine Liste von anwendbaren bildgebenden Verfahren. Das ACR nennt dabei nicht die als jeweils optimal eingestufte Untersuchungsmethode, sondern listet alle möglichen Untersuchungsmethoden auf und versieht sie je nach ihrem diagnostischen Wert mit einer „Appropriateness Score“ von 9 (am angemessensten) bis 1 (am wenigsten angemessen).

In den Appropriateness Criteria finden sich zur Zeit Scores zu über 160 Diagnosen mit insgesamt mehr als 900 verschiedenen Varianten. Die Angemessenheitskriterien werden jährlich hinsichtlich ihrer Aktualität geprüft und bei eventuell vorhandenen neuen evidenzbasierten Informationen überarbeitet. Sie sind sowohl in gedruckter Form als auch online verfügbar ([www.acr.org](http://www.acr.org)).

Das Konzept der Appropriateness Criteria beruht auf der Überzeugung, die erstellten Empfehlungen sowohl auf der Grundlage der bestmöglichen verfügbaren Evidenz als auch auf einem breiten Gruppenkonsens aufzubauen. Bei der Entwicklung der Kriterien kam deshalb eine modifizierte Delphi-Technik zum Einsatz. In die Aus- und Überarbeitung der Appropriateness Criteria sind daher im Besonderen auch Fachleute nicht radiologischer Fachgesellschaften eingebunden.



Die Empfehlungen werden in Form von Tabellen veröffentlicht. Jedem in Bezug auf das jeweilige Krankheitsbild möglichen bildgebenden Verfahren wird eine Ziffer von 1 bis 9 zugeordnet. Die Verfahren werden der Stärke ihrer Empfehlung (Score) entsprechend in einer absteigenden Hierarchie aufgelistet. Zusätzlich finden sich gesondert aufgeführt ggf. weitere erklärende Informationen bezüglich der Einstufung des Verfahrens in die jeweilige Bewertungsstufe.

Im Anschluss an die Empfehlungen finden sich ausführliche Erläuterungen der zugrundeliegenden Quellen unter besonderer Berücksichtigung der verfügbaren Evidenzlage und eine Aufstellung der verwendeten Literatur.

### 3.3.2 RCR

Die Überweisungskriterien des Royal College of Radiologists (RCR) sind evidenzbasierte Empfehlungen, die zum ersten Mal 1998 in Form der Broschüre „Making the best use of a Department of Clinical Radiology“ erschienen sind. Diese ist in den folgenden Jahren immer wieder überarbeitet worden und ist inzwischen bereits in der fünften Auflage erhältlich.

Die Überweisungskriterien haben das Ziel, nicht angemessene oder unnötige Untersuchungen zu vermeiden und sollen außerdem dabei behilflich sein, die Kommunikation zwischen Radiologen im Krankenhaus und deren Zuweisern zu optimieren ([www.rcr.org](http://www.rcr.org)).

Bei ihrer Veröffentlichung in der 4. Auflage von 1998 waren die Empfehlungen des RCR die ersten in Europa, die die Patientenschutzrichtlinie 97/43 der EURATOM umsetzten.

Die Empfehlungen zu den bildgebenden Verfahren werden in tabellarischer Form ausgewiesen. Sie sind in vier Spalten aufgebaut: Die erste Spalte gibt die klinische Fragestellung an, bei der eine Untersuchung indiziert ist. Die zweite Spalte listet einige mögliche bildgebende Verfahren auf, die dritte Spalte enthält

die Empfehlung und die vierte Spalte erläuternde Kommentare. Es werden fünf mögliche Empfehlungsgesichtspunkte mit einer jeweils zugeordneten Evidenzstufe angesprochen:

1. Indiziert
2. Spezialverfahren
3. Initial nicht indiziert
4. Nicht routinemäßig indiziert
5. Nicht indiziert

### **3.4 Leitlinien anderer Anbieter**

#### **3.4.1 AWMF**

Die Leitlinien der AWMF ([www.uni-duesseldorf.de/AWMF](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF)) werden durch die Zusammenarbeit verschiedener nationaler Fachgesellschaften erstellt und sind online verfügbar. Seit 1994 entwickeln und koordinieren die Fachgesellschaften der AWMF Leitlinien und Empfehlungen, die einer verbesserten Qualitätssicherung im deutschen Gesundheitswesen dienen sollen.

Im Leitlinienprogramm der AWMF findet sich ein dreistufiges Entwicklungssystem. Dabei entsprechen Leitlinien der Stufe 3 (S3-Leitlinien) systematisch entwickelten Leitlinien durch Evidenzbasierung und Konsensusbildung. Bei den Leitlinien der Stufe 2 (S2-Leitlinien) wird zwischen zwei verschiedenen Varianten unterschieden:

1. S2-E-Leitlinien stellen die Entwicklung aus der formalen Bewertung evidenzbasierter Literatur dar.
2. S2-K-Leitlinien sind Leitlinien, die in einem formalen Konsensusverfahren verabschiedet wurden.

Leitlinien der Stufe 1 (S1-Leitlinien) stellen Empfehlungen einer Expertengruppe dar, die in einem informellen Konsens erarbeitet wurden.

Zwischen 2003 und 2005 wurde durch eine interdisziplinäre Gruppe von Experten der AWMF und des ÄZQ ein Instrument zur Bewertung der methodischen Qualität von medizinischen Leitlinien erarbeitet.

Dieses „Deutsche Leitlinien-Bewertungsinstrument“ (DELBI) wurde 2005 veröffentlicht und ist für die Bewertung von neuen, bereits bestehenden oder aktualisierten bestehenden Leitlinien entwickelt worden.

Das Instrument besteht aus 29 Kriterien zur Bewertung der methodischen Qualität und Anwendbarkeit einer Leitlinie. Diese 29 Kriterien sind in 7 sog. Domänen organisiert. Jede Domäne erfasst dabei eine separate Dimension der Qualität einer Leitlinie., wie z.B. die „Methodologische Exaktheit der Leitlinienentwicklung“ (Domäne 4).

Dem Konzept der systematischen Leitlinienbewertung liegt eine Weiterentwicklung des sog. AGREE Instrumentes zugrunde (s. Abschnitt 3.4.3), wobei DELBI in einer zusätzlichen Domäne die speziellen Anforderungen an eine Leitlinie beschreibt, die im deutschen Gesundheitssystem angewendet werden soll.

### 3.4.2 SIGN

Die Leitlinien des Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) werden seit 1993 von interdisziplinären Arbeitsgruppen entwickelt. Vor ihrer Veröffentlichung werden diese von einem unabhängigen Expertengremium begutachtet und im Abstand von drei Jahren - wenn nötig - überarbeitet.

Die Grundlage bildet eine systematische Analyse und Bewertung der aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Literatur. Die evidenzbasierten Informationen werden anhand einer speziellen Methode identifiziert und begutachtet.

Es existieren zur Zeit über 100 Leitlinien der SIGN zu verschiedenen Themenbereichen. Alle Leitlinien sind online zugänglich.

### 3.4.3 NZGG

Die New Zealand Guidelines Group (NZGG) wurde 1996 vom National Health Committee zur Entwicklung und Implementierung von Leitlinien gegründet. Seit 1999 agiert die NZGG als eigenständige Gesellschaft. Sie ist Mitglied im Guidelines International Network (GIN) und entwickelt Leitlinien in einem breit angelegten Netzwerk aus Experten verschiedener Bereiche. Dabei wird die aktuell verfügbare Literatur hinsichtlich ihrer Evidenz gesichtet und anhand der AGREE-Kriterien bewertet.

Die AGREE-Collaboration (Appraisal of Guidelines REsearch and Evaluation) veröffentlichte 2001 ein Bewertungsinstrument zur Beurteilung der Qualität von Leitlinien. Das AGREE Instrument besteht aus 23 sog. items, die in 6 Kategorien organisiert sind. Jede Kategorie dient der Erfassung einer separaten Dimension zur Beurteilung der Leitlinienqualität. Beurteilt werden neue Leitlinien, bereits existierende Leitlinien und Leitlinien, die schon überarbeitet wurden (s. [www.agreecollaboration.org/agreeinstrumentfinal](http://www.agreecollaboration.org/agreeinstrumentfinal)).

### 3.4.4 UpToDate

Für einen großen Teil der Krankheitsbilder waren entweder gar keine oder zu wenige Leitlinien auffindbar. Deshalb wurde auf Artikel des kommerziellen Literaturprogrammes UpToDate zurückgegriffen. Die Themen in UpToDate werden von Experten im jeweiligen Fach auf Basis verfügbarer evidenzbasierter Informationen erstellt und regelmäßig aktualisiert. Als Grundlage für diese Information dienen die Datenbanken der MEDLINE und der Cochrane-Collaboration, sowie über 300 internationale peer-reviewed Zeitschriften.

Die Empfehlungen der UpToDate-Datenbank sind online gegen Gebühr verfügbar.

### 3.5 Schwierigkeiten bei der Nutzung von Leitlinien

#### 3.5.1 Behandlung von bildgebenden Verfahren

Die systematische Entwicklung und der Einsatz von evidenzbasierten Leitlinien finden sich in vielen Bereichen der modernen Medizin. In den meisten Fällen werden in diesen Leitlinien therapeutische Richtlinien bearbeitet und vorgestellt. Fragen zur bildgebenden Diagnostik werden dabei oft vernachlässigt. Bei der Suche nach radiologischen Leitlinien über das Internet fanden sich über das Portal des Informationsdienstes leitlinien.de lediglich die ACR-Appropriateness Criteria und die Leitlinien des RCR- „Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors“. Die Recherche über die international anerkannte Leitlinien-Datenbank „National Guideline Clearinghouse“ unter guideline.gov brachte nur ein einziges Ergebnis, nämlich die oben bereits erwähnten ACR- Appropriateness Criteria.

In anderen verfügbaren Leitlinien finden sich Anmerkungen zu empfohlenen bildgebenden Verfahren häufig gar nicht, oder nur am Rand zusätzlich erwähnt. Fragen zur Bildgebung finden sich daher unübersichtlich und über mehrere Leitlinien verteilt, sodass diese u.U. dem Anwender entgehen können.

#### 3.5.2 Evidenzlage

Neben der eingeschränkten Verfügbarkeit und Zugänglichkeit zu den bildgebenden Leitlinien erschwert die unbefriedigende Evidenzlage von Studien zu radiologischen Verfahren deren Anwendung zusätzlich.

Studien, die sich mit Fragen zur Bildgebung auseinandersetzen, finden in den verschiedenen Evidenzklassifikationen kaum Beachtung. Deren Besonderheiten werden lediglich bei der Klassifikation der Oxford CEBM berücksichtigt.

### 3.5.3 Unterschiedliche Einteilungssysteme

Dem Konzept der evidenzbasierten Medizin liegt eine streng definierte Einteilung des entsprechenden Evidenzgrades und der Empfehlungsstärke zugrunde. Darauf aufbauend lassen sich einheitliche klinische Regeln formulieren. Allerdings finden sich in den meisten evidenzbasierten Leitlinien unterschiedliche Einteilungen zum Evidenzgrad und der jeweiligen Empfehlungsstärke. Das hat zur Folge, dass sich diese unterschiedlichen Einteilungssysteme nur schwer miteinander vergleichen lassen. Gerade im Rahmen der EBM erscheint allerdings eine einheitliche Bewertung von Studien unerlässlich zu sein.

Die Bedeutung einer einheitlichen Studienbewertung wird von der GRADE-Working Group besonders hervorgehoben. GRADE steht für „Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation“. Die GRADE-Working Group begann im Jahr 2000 mit der Entwicklung eines transparenten Ansatzes zur Beurteilung von Evidenz und der Stärke von Empfehlungen. Sie beschreibt, dass Evidenzhierarchien bislang nur einen Teil der Qualitätsaspekte berücksichtigen und deswegen nur eine unzulängliche Grundlage für die Formulierung von Empfehlungen bieten. Die GRADE-Methodik stößt international auf große Akzeptanz. Sie beschreibt vier grundlegende Elemente zur transparenten Bewertung einer wissenschaftlichen Studie als:

1. Studiendesign
2. Studienqualität
3. Konsistenz
4. Direktheit

Es existiert eine Reihe von Einrichtungen, die unterschiedliche Einteilungskriterien von Evidenz- und Empfehlungsgraden anwenden. Von den verschiedenen Leitlinienanbietern werden wiederum ebenfalls unterschiedliche Einteilungssysteme genutzt. Das hat zur Folge, dass von verschiedenen

Leitlinienanbietern ähnliche Evidenz- und Empfehlungsstufen unterschiedlich eingestuft werden.

Viele heute zur Anwendung kommende Graduierungssysteme sind häufig Weiterentwicklungen einer Klassifikation der „Canadian Task Force on the Periodic Health Examination“ von 1979. Bei dieser Einteilung wurden randomisierte klinische Studien als sog. „gute Evidenz“ (Stufe I), Kohorten- und Fallkontrollstudien als „mäßige Evidenz“ (Stufe II) und Expertenmeinungen ohne weiteren Evidenzbeleg als „schlechte Evidenz“ (Stufe III) eingestuft. Der jeweiligen Evidenzstufe entsprach dabei direkt die entsprechende Empfehlungsstärke (z.B. II = B).

Weil bei diesem Einteilungssystem weitere wichtige Parameter wie etwa das Design einer untersuchten Studie ( s. Elemente der GRADE-Working Group) nicht berücksichtigt wurden, wurde es in den darauffolgenden Jahren weiterentwickelt. Diese Weiterentwicklungen erfolgten häufig auf Kosten der ursprünglich vorhandenen Einfachheit und Verständlichkeit.

In der umseitigen Tabelle 7 sind Kriterien zur Studienbewertung von verschiedenen Leitlinienanbietern aufgeführt:

**Tabelle 7 Studienbewertung von einzelnen Leitlinienanbietern (Kriterien)**

	RCR (AHCR)		AWMF		NZGG	
	Evid.	Empf.	Evid.	Empf.	Evid.	Empf.
Systematische Übersicht durch Metaanalysen von RCT	Ia	A	I	A = konsistent	++ + -	A,B
Mindestens eine RCT	Ib		I (high) II (low)			
Mindestens eine nicht randomisierte gut angelegte kontrollierte Studie	IIa	B	II	B = überw. konsistent C = inkonsist.	++ + -	B,C,D
Mindestens eine gut angelegte, quasi exp. Studie	IIb		III			
Gut angelegte, nicht exp. deskriptive Studie	III		IV			
Expertenmeinung, Berichte etc. ohne Evidenznachweis	IV	C	V	D	3,4	D



### 3.6 Einteilungssysteme diverser Leitlinienanbieter

Im Folgenden wird auf einzelne Klassifikationssysteme von verschiedenen Leitlinienanbieter eingegangen.

#### 3.6.1 RCR

In den radiologischen Leitlinien des RCR "Making the best Use of a Department of Clinical Radiology- Guidelines for Doctors" wird zu jedem Verfahren eine Empfehlungsstärke angegeben. Die Empfehlungsstärke wird in 3 Stufen angegeben mit A (initial indiziert), B (initial nicht indiziert) und C (nicht indiziert).

#### 3.6.2 ACR

Die Empfehlungen des ACR in Form der Appropriateness Criteria beruhen auf einem breiten Gruppenkonsens. Bei der Entwicklung dieser Kriterien kam eine modifizierte Delphi-Technik zum Einsatz, wobei insbesondere auch Fachleute nicht radiologischer Fachgesellschaften eingebunden wurden. Der Evidenzgrad entspricht durch den formalen Konsens weitestgehend einem S2-K-Level analog zur AWMF Klassifikation (s. Abschnitt 3.4.1). Bei der Analyse der Appropriateness Criteria werden deshalb alle Empfehlungen des ACR als mittelgradig evident eingestuft.

#### 3.6.3 SIGN

Die Einstufung einer Studie basiert auf dem jeweiligen Studiendesign und der Studienqualität anhand entsprechend geführter Checklisten. Die dort aufgeführten Evidenzstufen reichen von 1++ (niedrigste Fehlerwahrscheinlichkeit) bis 4 (höchste Fehlerwahrscheinlichkeit) und

beinhalten 8 Stufen. Die Empfehlungsstärke (A bis D) ist Ausdruck der Evidenzlage.

### 3.6.4 Oxford CEBM

Das Einteilungssystem der Oxford CEBM berücksichtigt ein breites Spektrum von Fragen zu Ätiologie, Diagnostik und Prognose und darüber hinaus auch die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens. Es stellt eine Weiterentwicklung der „Canadian Task Force on Periodic Health Examination“- Empfehlungen dar.

Die jeweilige Einstufung hängt primär vom Studiendesign ab. Die Evidenzebene wird in jeder Achse in 5 Stufen unterteilt: von 1(niedrigste Fehlerwahrscheinlichkeit) bis 5 (höchste Fehlerwahrscheinlichkeit). Die Empfehlung erfolgt in 4 Graden ohne weitere Erörterung oder Bewertung.

### 3.6.5 ACCP

Das Klassifikationssystem des American College of Chest Physicians (ACCP) ist ebenso wie das des Oxford CEBM eine Weiterentwicklung der Empfehlungen der „Canadian Task Force“ (s.o.) von 1979. Es wird von der GRADE-Working Group als Musterbeispiel für ein einheitliches Einteilungssystem beschrieben und deshalb den internen Empfehlungen in dieser Arbeit zugrundegelegt. Die Einteilung erfolgt bei diesem System zweidimensional und ist einfach und verständlich.

Die Evidenzqualität wird in drei Grade eingestuft:

- Randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit konsistenten Ergebnissen- **A**
- Randomisierte kontrollierte Studien (RCT) mit inkonsistenten Ergebnissen und mit großen methodischen Schwächen - **B**
- Beobachtungsstudien und Zusammensetzung von RCT für andere Patientengruppen – **C (bzw. C+)**

Die Empfehlungsstärke wird in Stufe 1 (starke Empfehlung) und Stufe 2 (schwache Empfehlung) eingeteilt. Die bidimensionale Empfehlung beinhaltet beide Komponenten. Eine solche Empfehlung ist in Tabelle 8 dargestellt:

**Tabelle 8 : Evidenz-und Empfehlungseinteilung des ACCP**

Evidenzgrad Empfehlungsgrad	Hohe Evidenz (A)	Mittlere Evidenz (B)	Schlechte Evidenz (C)
<b>Starke Empfehlung</b>	1A	1B	1C
<b>Schwache Empfehlung</b>	2A	2B	2C

### 3.7 Darstellung von Evidenz- und Empfehlungsgraden

#### 3.7.1 Möglichkeiten und Anforderungen

Die unterschiedlichen Darstellungsweisen in den Klassifikationssystemen der verschiedenen Leitlinienanbieter bezüglich der Evidenz- und Empfehlungsgrade bereiten bei der Anwendung des evidenzbasierten Wissens große Schwierigkeiten.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus den uneinheitlichen graphischen Darstellungen der jeweiligen Empfehlungen und deren Evidenzgrundlage. In den meisten Fällen erfolgt die Kodierung eines Systems in 3 Kategorien:

1. Buchstaben ( A, B, C etc.)
2. Ziffern ( I, II, III etc.)
3. Buchstaben- und Ziffernkombinationen ( IA, IIIB, etc.)

Mehrere Leitlinienanbieter verwenden zweidimensionale Systeme, wobei jedoch unterschiedliche Zahlen/Buchstaben-Kombinationen zur Anwendung kommen. Dies führt oftmals zu Missverständnissen bei deren Interpretation. Um eine fächerübergreifende Kommunikation zu verbessern, werden die folgenden Anforderungen an die Darstellung einer Empfehlungs-und Evidenzeinteilung gestellt: Verständlichkeit, Knappheit, Assoziativität und Anwendung von 2 Dimensionen.

### 3. 7. 2 Zusammenführung zu einem System

Um eine vergleichende Untersuchung der verschiedenen Leitlinien durchführen zu können, ist es notwendig, die verschiedenen Einteilungssysteme zu einem einheitlichen internen System zusammenzuführen.

In der folgenden Tabelle 9 sind oben beschriebene Einteilungssysteme zusammengefasst und in drei Evidenzstufen eingeteilt. Erst ein solches internes System ermöglicht es, Leitlinien mit unterschiedlichen Einteilungssystemen für Evidenz- und Empfehlungsgrade miteinander zu vergleichen:

**Tabelle 9** Einteilung von Evidenz- und Empfehlungsgrad bei unterschiedlichen Leitlinienanbietern

	ACR	RCR (AHCR)	Oxford CEBM	AWMF	NZGG	SIGN			
	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.	Evid.	Evid.	Empf.
Hohe Evidenz	1	Ia,Ib	A	I	A	S2 und S3	1	1	A
Mittlere Evidenz	2,3,4	IIa,IIb III	B	2,3 4	B C	S2 und S3	2a	2,3	B,C
Schlechte Evidenz	5,6,7	IV	C	5	D	S1	2b	3,4	D
				jede Stufe	D		3		

Die oben beschriebenen Klassifikationssysteme werden zusammengeführt und in drei vergleichbare Evidenzstufen eingeteilt. Das interne System soll dabei übersichtlich und leicht verständlich sein, ohne dabei wichtige Informationen zu verlieren.

Wie bereits weiter oben beschrieben soll dies in dieser Arbeit mit dem von der ACCP entworfenen und von der GRADE working-group vorgeschlagenen Einteilung erfolgen. Dabei werden zwei Empfehlungsgrade (starke und schwache Empfehlung) sowie drei Stufen der Evidenzunterstützung (hohe, mittlere und schwache Evidenz) unterschieden.

**3.7.3 Vorgehen bei der vergleichenden Untersuchung**

Bei der vergleichenden Untersuchung der gefundenen Leitlinien und deren Integration in die internen Anforderungsprofile wurde wie folgt verfahren:

Bei vorliegender übereinstimmender Empfehlungsdatenlage wurde die entsprechende Empfehlung übernommen. Als Beispiel kann an dieser Stelle die Anwendung der Sonographie bei akutem Harnverhalt dienen:

s. Abschnitt 4.3.2.1b

<b>AUS Harntrakt</b>	Ind.	C	Indiziert 2A	Notwendige Untersuchung
----------------------	------	---	--------------	-------------------------

Interne Empfehlung:

s. Abschnitt 4.3.2.1a

<b>AUS</b>	Notwendiges Verfahren zur Beurteilung von Harnwegen und Blase
------------	---

Bei uneinheitlicher Datenlage wurden die Empfehlungen mit der jeweils höheren Evidenz als wichtiger bewertet.

Als Beispiel soll hier stellvertretend die Diagnostik bei Kryptorchismus stehen:

s. Abschnitt 4.4.2.7b

<b>ACT</b>				Alternativ zum MRT
<b>AMRT</b>	Spez.	B bei intraabdomineller Lokalisation	Weiterführend indiziert Sensitivität ca. 90%	Methode der Wahl zur Lokalisation bei intraabdomineller Lage

Interne Empfehlung:

s. Abschnitt 4.4.2.7a

<b>AMRT</b>	Hohe Sensitivität bei intraabdomineller Lage
<b>ACT</b>	Alternativ wenn MRT nicht verfügbar

Bei nicht übereinstimmender Datenlage wurden die Empfehlungen mit der höheren Evidenz als die wichtigeren angenommen.

Zusätzlich wurden dabei abteilungsinterne Erfahrungen berücksichtigt. Diesem Vorgehen kommt insofern Bedeutung zu, als an lokale Verhältnisse angepasste Empfehlungen aufgrund ihrer zu erwartenden höheren Akzeptanz größere Umsetzungserfolge erzielen können ( Kopp I et. al. 2002).

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Methodische Ergebnisse

#### 4.1.1 Abteilungsinterne Evidenz- und Empfehlungsklassifikation

Die in der Klinik für Strahlendiagnostik entwickelte Evidenz- und Empfehlungsklassifikation beinhaltet zwei Empfehlungsgrade und drei Evidenzstufen. Diese Klassifikation wurde durch die Untersuchung von 5 verschiedenen Systemen (s. Tabelle 10) entwickelt und lässt sich in allen untersuchten Leitlinien nachvollziehen.

Die Empfehlungsstärke wird in 2 Stufen unterteilt:

1. Starke Empfehlung mit polarem Inhalt : Ja – Indiziert bzw. Nein – Nicht indiziert. Bei der starken Empfehlung bedarf es keiner weiteren Rücksprache zwischen Zuweiser und Radiologen.
2. Schwache Empfehlung, d.h. eine Untersuchung ist unter Umständen indiziert. Bei der schwachen Empfehlung wird eine Rücksprache zwischen Zuweiser und Radiologen notwendig. Die Indikation zu einer solchen Untersuchung muss in diesem Fall genau geprüft werden.

**Tabelle 10** Leitlinienanbieter und Graduierungssysteme

	AHCPR	ACR	Oxford CEBM	NZGG	SIGN
RCR	X				
ACR		X			
AWMF			X		
NZGG				X	
SIGN					X

### 4.1.2 Einheitliche Evidenzeinteilung

Um eine vergleichende Untersuchung von Leitlinien mit unterschiedlichen Evidenzklassifikationen durchzuführen, ist ein einheitliches Einteilungssystem notwendig. Dieses System soll vergleichbare Stufen enthalten, die in allen Systemen nachzuvollziehen sind.

In Tabelle 11 sind untersuchte Leitliniensysteme nach den drei oben genannten Evidenzstufen eingeteilt.

**Tabelle 11** Einheitliche Einteilung von Evidenz- und Empfehlungsgraden bei verschiedenen Leitlinienanbietern

	RCR	AWMF	Oxford CEBM	NZGG	SIGN
	Empf.	Evid.	Evid.	Empf.	Evid.
<b>Hohe Evidenz</b>	A	I-IV (A)	1 (A)	1	1-2 (A,B)
<b>Mittlere Evidenz</b>	B	II-IV (B)	2-4 (B,C)	2A	2++ (C)
				2B	
<b>Schlechte/keine Evidenz</b>	C	V (C,D)	5 (D)	3	2,3,4 (D)

### 4.1.3 Graphische Darstellung in den internen Empfehlungen

Zur graphischen Darstellung der Evidenz- und Empfehlungsstufen in den internen Empfehlungen wird ein zweidimensionales System verwendet.

Der ersten Dimension entspricht dabei die Empfehlungsstärke, sie wird farblich nach dem Ampel-Prinzip kodiert:

1. Starke Empfehlung wird mit **Grün** (Indiziert) bzw. **Rot** (Nicht indiziert)
2. Schwache Empfehlung wird mit **Gelb** (Notwendigkeit der Indikationsprüfung) markiert.



Die zweite Dimension entspricht der Evidenzlage und wird mittels Schattierung gekennzeichnet (s. Tabelle 12). Die Grundlagentabellen, die dem Nutzer als Hintergrund- und Zusatzinformation zu den internen Empfehlungen dienen sollen, werden dadurch übersichtlich und einfach zu analysieren.

**Tabelle 12 Graphische Darstellung der Evidenz- und Empfehlungsstufen in den Grundlagentabellen**

Hohe Evidenz	Mittlere Evidenz	Schlechte Evidenz
Indiziert	Indiziert	Indiziert
Spezialuntersuchung (Indikationsprüfung)	Spezialuntersuchung (Indikationsprüfung)	Spezialuntersuchung ( Indikationsprüfung)
Nicht indiziert	Nicht indiziert	Nicht indiziert

## 4.2 Implementierung im Intranet des Klinikums

### 4.2.1 Tabellen mit Evidenzgrundlagen

In den Grundlagentabellen, die dem Nutzer als Hintergrundinformation zu den internen Empfehlungen dienen, sind die zusammengefassten Ergebnisse aus der Leitlinienuntersuchung dargestellt. Sie stellen die Basis für die internen Empfehlungen dar und beinhalten die aus den einzelnen Leitlinien übernommenen Informationen mit Anmerkungen und einem Verweis auf die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungseinstufung.

Dabei werden die Einträge je nach Evidenzstärke und Inhalt der Empfehlung farb- und musterkodiert. Dieses System bietet mehrere Vorteile:

1. Es ermöglicht dem Nutzer der Empfehlungen einen schnellen und präzisen Überblick über den zusammengefassten Leitlinieninhalt.
2. Eine sichere und zuverlässige Untersuchung der Leitlinien wird ermöglicht.  
In den Tabellen finden sich außerdem Links zu den ursprünglichen Quellen, die in einer zugehörigen Datenbank gespeichert sind.

### 4.2.2 Interne Empfehlungen

Der Zugriff auf die internen Empfehlungen in tabellarischer Form erfolgt über das Intranet des Klinikums. Die Empfehlungen sind von jedem Computerarbeitsplatz des Klinikums abrufbar und enthalten Empfehlungen zu möglichen bildgebenden Verfahren in einer konkreten klinischen Situation. Ergänzend finden sich darin Anmerkungen für den Einsatz der Untersuchungsmethoden. Jede Tabelle enthält außerdem einen Link zu der jeweils zugrunde liegenden Grundlagentabelle (s. Abschnitt 4.2.1), in der die ursprünglichen Leitlinienempfehlungen mit der Evidenz- und Empfehlungsstärke zusammengefasst sind (s. Abschnitt 4.1.3)

Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten, wird der Empfehlungsinhalt für ein Untersuchungsverfahren nach dem einfachen Ampel-Prinzip farbkodiert:

1. **Grün** – primär indiziert
2. **Gelb** – unter Umständen indiziert
3. **Rot** – nicht indiziert

Für eine bessere Übersicht wurde dabei in den internen Empfehlungen auf die Musterkodierung der Evidenzstärke verzichtet. Die Tabellen mit den internen Empfehlungen werden im Abschnitt 4.3. ausführlich vorgestellt.

## 4.3 Interne Empfehlungen im uropoetischen und Reproduktionssystem

Im folgenden Abschnitt werden interne Empfehlungen zu bildgebenden diagnostischen Verfahren bei Erkrankungen im uropoetischen und Reproduktionssystem nach Körperregionen geordnet vorgestellt. Jedem Krankheitsbild ist eine farbkodierte Tabelle zugeordnet, aus der Empfehlungen zu möglichen bildgebenden Verfahren entnommen werden können. Als Ergänzung findet sich jeweils eine Grundlagentabelle mit Hintergrundinformationen zur ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungslage.

### 4.3.1 Uropoetisches System - Abdomen

#### 4.3.1.1a Niereninsuffizienz – interne Empfehlung

##### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	bei allen Patienten initial indiziert
<b>Röntgen Abdomen</b>	nicht routinemäßig durchzuführen
<b>MRT - Angiographie</b>	bei V.a. Nierenarterienstenose und renale Hypertonie
<b>Renale Szintigraphie</b>	nicht routinemäßig indiziert
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	nicht indiziert

In der folgenden Tabelle findet sich eine Übersicht zu den Empfehlungen und der Evidenzeinstufung durch die entsprechenden Leitlinienanbieter.

4.3.1.1b Niereninsuffizienz – Diagnostik/Evidenzgrundlagen

	ACR		RCR		NZGG	UpToDate
	Empf. 1	Empf. 2	Empf.	Evid.	Empf./Evidenz	Empf.
Ultraschall Abdomen	9	9	Spez.	B	2A	Indiziert bei allen Patienten
Renale Szintigraphie	4	3	Spez.	B		
MR-Angiographie der Nieren	4	6				V.a. NAST und renale Hypertonie
Computertomographie Abdomen nativ	3	3				V.a. Urolithiasis
Nierenangiographie	3	2				V.a. Polyarteriitis nodosa
Röntgen Abdomen	2	3	Spez.	B	2A	Nicht routinemäßig durchzuführen
Intravenöse Pyelographie	1	1				US und ACT aussagekräftiger

ACR-Empf. 1: Akutes Nierenversagen, nicht näher bezeichnet

ACR-Empf. 2: Chronisches Nierenversagen

### 4.3.1.2a Nierenkolik – Akuter Flankenschmerz

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Basisdiagnostik, zusätzlich Abdomenleeraufnahme
<b>Computertomographie Abdomen nativ</b>	Verfahren der 1. Wahl
<b>Röntgen Abdomen</b>	zusätzlich zur Sonographie
<b>Magnetresonanztomographie Abdomen</b>	
<b>Renale Szintigraphie</b>	

In Tabelle 4.3.1.2b ist die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage von analysierten Leitlinien dargestellt.

### 4.3.1.2b Nierenkolik – Akuter Flankenschmerz

	ACR	RCR		NZGG	AWMF-DKG S1	UpToDate
	Empf.	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	6	Spez.	B	2A initial indiziert	Indiziert	Indiziert V.a. Gravidität
<b>Computertomographie Abdomen nativ</b>	8	Spez.	B	2A initial indiziert	Weiterführend indiziert	Initial indiziert
<b>Röntgen Abdomen</b>	8	Spez.	B		Indiziert	Alternativ zum CT
<b>Magnetresonanztomographie Abdomen</b>	4	Spez.	B			
<b>Funktionsszintigraphie</b>					Weiterführend indiziert	

### 4.3.1.3a Nephrolithiasis – ohne akute Kolik

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Häufig als Zufallsbefund, im Verlauf Weite des NBKS
<b>Röntgen Abdomen</b>	Zur Steinlokalisierung
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Evtl. zusätzlich
<b>Funktionsszintigraphie</b>	Nicht indiziert

Tabelle 4.3.1.3b zeigt die Evidenz- und Empfehlungslage zu bildgebenden Verfahren zur Verlaufskontrolle bei bekannter Nephrolithiasis.

### 4.3.1.3b Nephrolithiasis – ohne akute Kolik

	RCR		UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Spez.	C	Zur Bestimmung der Weite des NBKS
<b>Röntgen Abdomen</b>	Spez.	C	Ergänzend zur Steinlokalisierung
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Evtl. zusätzlich erforderlich		k.A.
<b>Szintigraphie</b>			Nicht indiziert

#### 4.3.1.4a Unklare Raumforderung im Bereich der Nieren

##### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Differentialdiagnose zystische bzw. solide Raumforderung
<b>Computertomographie Abdomen nativ und mit KM</b>	Bei sonographisch diagnostizierten Verkalkungen oder Septen
<b>Magnetresonanztomographie Abdomen nativ und mit KM</b>	Alternativ zum CT

Die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der gefundenen Leitlinienanbieter ist in Tabelle 4.3.1.4b zusammengestellt.

#### 4.3.1.4b Unklare Raumforderung im Bereich der Nieren

	ACR	RCR		NZGG	UpToDate
	Empf.	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.
Ultraschall Abdomen	8	Spez.	B	2A initial indiziert	Initiales Verfahren
Computertomographie Abdomen nativ + KM	8	Spez.	B		Bei sonographisch Verkalkungen oder Septen
Magnetresonanztomographie Abdomen nativ + KM	8	Spez.	B.		Alternativ zum CT
Nierenangiographie	3				
Aspirationsbiopsie	3				
Intravenöse Pyelographie	2	Spez.	C		
Computertomographie Abd. nativ	1				
MRT Abdomen nativ	1				

### 4.3.1.5a Nierentrauma

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initiale Basisdiagnostik
<b>Röntgen Abdomen</b>	Bei V.a. Polytrauma
<b>Computertomographie Abd. und Becken KM</b>	Höchste Sensitivität
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zur Empfehlungs- und Evidenzgrundlage zu möglichen bildgebenden Verfahren bei V.a. Nierentrauma dargestellt.

### 4.3.1.5b Nierentrauma

	ACR		RCR	
	Empf. 1	Empf. 2	Empf.	Evid.
<b>Röntgen Abdomen</b>	4	8	Indiziert	B
<b>Computertomographie Abdomen/Becken KM</b>	4	8	Indiziert	B
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	3	4	Spez.	B
<b>Ultraschall Abdomen</b>	3	3	Indiziert	B
<b>Nierenangiographie</b>	3	4	k.A.	

ACR – Empf. 1: Abdominelles Trauma und begleitende Hämaturie

ACR – Empf. 2: Polytrauma mit Hämaturie



#### 4.3.1.6a Hämaturie bei Erwachsenen

##### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Orientierende Basisdiagnostik
<b>Röntgen Abdomen + Intravenöse Pyelographie</b>	Bei jungen Patienten und V.a. Urolithiasis
<b>Computertomographie Abdomen</b>	Bei V.a. Trauma der Nieren oder des Abdomens
<b>Computertomographie Abdomen und Becken</b>	Evtl. Zusätzlich zum ACT
<b>Magnetresonanztomographie Abdomen und Becken</b>	
<b>Angiographie Niere</b>	Bei arterio-venöser Malformation

In Abschnitt 4.3.1.6b finden sich die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage der Leitlinienanbieter.

4.3.1.6b Hämaturie bei Erwachsenen

	RCR		ACR	AWMF-DKG S1	NZGG	UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.	Empf.	Empf.
Ultraschall Abdomen	Initial indiziert	B	6	Basisdiagnostik		indiziert
Computertomographie Abdomen nativ + KM	Indiziert	B	8	Bei Nierentrauma		Bei älteren Patienten
Röntgen Abdomen + Intravenöse Pyelographie	Indiziert	B	8	Bei V.a. Urolithiasis	Indiziert	Bei Kontraind.
Computertomographie Abdomen und Becken			4			
Magnetresonanz- Tomographie Abdomen und Becken			4	Indiziert bei V.a. Nierenabszeß		
Nierenangiographie			4 V.a. AVM			
Röntgen Abdomen				In Komb. Mit IVU		
MRT Abdomen			2			
Szintigraphie			2	Bei V.a. Subpelvinstenose		

### 4.3.1.7a Hämaturie bei Kindern

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Orientierende Basisdiagnostik
<b>CT- Abdomen und Becken</b>	Bei Patienten mit Trauma
<b>Röntgen Abd. und Becken</b>	
<b>MRT Abdomen und Becken</b>	

Abschnitt 4.3.1.7b zeigt die ursprüngliche Evidenz- und Empfehlungslage

### 4.3.1.7b Hämaturie bei Kindern

	ACR				AWMF- DKG S1
	Empf.1	Empf.2	Empf.3	Empf.4	Empf.
<b>CT- Abdomen und Becken</b>	2	8	9	6	Initial indiziert
<b>Ultraschall Abd.</b>	7	7	2	4	Initial indiziert
<b>Röntgen Abd. + Becken</b>	2	6	2	2	Weiterführend. Ind.
<b>IVP</b>	2	2	2	2	Weiterführend. Ind.
<b>Zystourethrographie</b>	2	2		2	ergänzend
<b>MRT Abdomen und Becken</b>	2	2	2	2	Weiterführend ind.
<b>Nierenangiographie</b>	2	2	2	2	
<b>Retrograde Urethrographie</b>			6		

ACR – Empfehlung 1: bei isolierter Hämaturie

ACR – Empfehlung 2: bei schmerzhafter Hämaturie

ACR – Empfehlung 3: bei Makrohämaturie nach Trauma

ACR – Empfehlung 4: bei Mikrohämaturie nach Trauma

### 4.3.1.8a Renale Hypertonie

#### Diagnostik

<b>FKDS Nierenarterien</b>	Basisdiagnostik
<b>MRT-Angiographie</b>	Kein Gadoliniumhaltiges KM bei Pat. mit hochgradiger Niereninsuffizienz wegen Gefahr einer systemischen nephrogenen Fibrose *
<b>CT-Angiographie</b>	Weiterführend indiziert
<b>ACE-Inh. Renographie</b>	
<b>Digitale Subtraktionsangiographie</b>	Bei V.a. Fibromuskuläre Dysplasie
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Nicht indiziert

\* s. Clorius S et al. 2007; Samtleben W 2007

Tabelle 4.3.1.8b zeigt die ursprüngliche Evidenz-und Empfehlungslage.

### 4.3.1.8b Renale Hypertonie

	ACR		RCR		UpToDate
	Empf. 1	Empf. 2	Empf.	Evid.	Empf. bei NAST
<b>MR-Angiographie Niere</b>	8	8	Spez.	C	Geringe Sensitivität
<b>CT-Angiographie Niere</b>	8	1			Initialverfahren, geringe Sensitivität
<b>Captopril-Szintigraphie</b>	6	4	Indiziert	B	
<b>FKDS Nierenarterien</b>	6	8			Initial, stark Untersucherabhängig
<b>Intraarterielle DSA</b>	4	4	Spez.	C	Goldstandard bei V.a. FMD
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	1	2			
<b>Intravenöse DSA</b>	1	4			
<b>Nierenangiographie</b>		1	Spez.	C	

ACR – Empf. 1: bei intakter Nierenfunktion

ACR – Empf. 2: bei eingeschränkter Nierenfunktion

### 4.3.1.9a Akute Pyelonephritis

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	bei männlichen Patienten mit rezidivierenden Symptomen
<b>CT Abdomen Nativ + KM</b>	bei kompliziertem Verlauf; Blutung, Obstruktion, Ischämie
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	kein initiales Verfahren

In der folgenden Tabelle finden sich Evidenz- und Empfehlungslage von Leitlinienanbietern zur bildgebenden Diagnostik bei akuter Pyelonephritis.

### 4.3.1.9b Akute Pyelonephritis

	ACR			NZGG	UpToDate
	Empf. 1	Empf. 2	Empf. 3	Empf.	Empf.
<b>CT Abdomen nativ und KM</b>	2	8	8		Standardverfahren
<b>Ultraschall Abdomen</b>	2	6	6	2B bei rezidivierenden Symptomen	Initial bei männlichen Patienten
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	3	4	6		Geringere Sens. Im Vergleich zum CT
<b>MRT Niere</b>	1	4	4		
<b>Zystourethrographie</b>	2	2	3		
<b>Röntgen Abdomen</b>	2	2	2	2B bei rezidivierenden Symptomen	
<b>Antegrade Pyelographie</b>	1	1	1		

ACR – Empf. 1: bei unkompliziertem Verlauf

ACR – Empf. 2: bei bekanntem Diabetes mellitus

ACR – Empf. 3: bei kompliziertem Verlauf

## 4.3.2 Uropoetisches System - Becken

### 4.3.2.1a Akuter Harnverhalt

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Notwendiges Verfahren zur Beurteilung von Harnwegen und Blase
<b>CT Abdomen und Becken</b>	Bei V.a. pelvine Raumforderung oder intraspinalen Prozeß
<b>Transrektaler Ultraschall</b>	Ergänzend im Verlauf
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	

In der folgenden Übersicht 4.3.2.1b finden sich die Daten zur Evidenz- und Empfehlungslage bei V.a. auf akuten Harnverhalt.

### 4.3.2.1b Akuter Harnverhalt

	RCR		NZGG	AWMF/DKG S1
	Empf.	Evid.	Empf./ Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Ind.	C	Indiziert 2A	Notwendige Untersuchung
<b>CT Abdomen und Becken</b>				V.a. RF im Becken oder intraspinaler Prozeß
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Spez.	C		Ind. bei Hämaturie
<b>Transrektaler Ultraschall</b>			Weiterführend indiziert	Nützlich zur Beurteilung von Blase und Prostata

### 4.3.2.2a Chronische Harnwegsinfektion

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initial zum Ausschluß Restharn und/oder RF in diesem Bereich
<b>CT Abdomen und Becken nativ + KM</b>	Weiterführend bei suspektem Sonographiebefund
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	
<b>MRT Becken</b>	Bei V.a. Urogenital-Tbc
<b>Zystographie</b>	Initial nicht indiziert

In der folgenden Übersicht werden Empfehlungs- und Evidenzhintergrund von analysierten Leitlinien aufgeführt.

### 4.3.2.2b Chronische Harnwegsinfektion

	ACR	NZGG
	Empf.	Empf.
Intravenöse Pyelographie	6	
CT Abdomen und Becken nativ + KM	6	Weiterführend bei nicht aussagekräftigem US-Befund
Röntgen Abdomen	4	
CT Abdomen nativ	3	
Zystographie	2	
Ultraschall Abdomen	2	Indiziert zur Restharnbestimmung
MRT Becken	2	Evtl. bei V.a. Urogenital-Tbc

### 4.3.2.3a Raumforderung im Bereich des Harntrakts

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initial indiziert
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	In Ergänzung zum US
<b>CT Abdomen Und Becken</b>	Bei unklarem IVP
<b>Szintigraphie</b>	

In der folgenden Übersicht sind Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglichen Verfahren in der Abklärung einer unklaren Raumforderung im Bereich des Harntrakts dargestellt.

### 4.3.2.3b Raumforderung im Bereich des Harntrakts

	RCR		UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	I	B	Primäruntersuchung
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	I	B	Primäruntersuchung
<b>CT Abdomen und Becken</b>			Weiterführend ind. TU-Nachweis
<b>Szintigraphie</b>			V.a. Skelettmetastasen
<b>Retrograde Ureteropyelographie</b>			V.a. Zweittumor im Bereich des Harntrakts



#### 4.3.2.4a Verletzung unterer Harntrakt

##### Diagnostik

<b>Zystographie</b>	s. CT
<b>CT-Zystographie</b>	Bei stumpfem und/oder penetrierendem Unterbauchtrauma
<b>Röntgen Abdomen</b>	Ergänzend bei stumpfem Unterbauch- oder Beckentrauma
<b>Urethrographie</b>	Bei perinealem Trauma
<b>CT Becken mit KM</b>	
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Nicht indiziert

Übersicht 4.3.2.4b zeigt den Empfehlungs- und Evidenzhintergrund zu möglichen bildgebenden Verfahren bei V.a. eine Verletzung im Bereich des unteren Harntrakts.

4.3.2.4b Verletzung unterer Harntrakt

	ACR			RCR	
	Empf. 1	Empf. 2	Empf. 3	Empf.	Evid.
Retrograde Zystographie	8	8	1		
CT-Zystographie	8	8	1		
Röntgen Abdomen	5	9	5	I	B
CT Becken KM	5	5	2	Spez.	B
Angiographie Blase	3	3	1		
Retrograde Urethrographie	2	5	9		
Ultraschall Abdomen	2	2	1	I	B
Intravenöse Pyelographie	2	3	1	Nicht ind.	
Transrektaler Ultraschall	1	1	1		

ACR – Empf. 1: bei penetrierender Verletzung im Bereich des Unterbauches und/oder Beckens

ACR – Empf. 2: bei stumpfem Unterbauch- und/oder Beckentrauma

ACR – Empf. 3: bei stumpfem perinealem Trauma und bei männlichen Patienten

### 4.3.2.5a Vesikoureteraler Reflux

#### Diagnostik

<b>Miktionszystourethrographie</b>	Nachweis Reflux; bei Kindern mit rezidivierenden HWI
<b>Ultraschall Abdomen</b>	
<b>Radionuklid Zystographie</b>	Ergänzende Diagnostik

Die folgende Übersicht beinhaltet den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei V.a. auf vesikoureteralen Reflux.

### 4.3.2.5b Vesikoureteraler Reflux

	<b>AWMF S1</b>	<b>UpToDate</b>
	<b>Empf.</b>	<b>Empf.</b>
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Primär ind.	Bei Kindern mit rezid. HWI
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Primär ind. Blasenwanddicke?	Bei pränataler Diagnose postnatal zu wiederholen
<b>Radionuklidzystographie</b>		Ergänzend mit Tc 99m MAG 3
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Nicht initial ind.	

### 4.3.2.6a Pränatale Harntraktdilatation

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Basisdiagnostik am Ende der 1. Lebenswoche
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Bei V.a. Reflux, gesichertem HWI und V.a. Urethralklappe
<b>Szintigraphie</b>	Zur Beurteilung der seitengetreunnte Nierenfunktion
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Vergleichbare Sensitivität wie MCU bei V.a. Reflux

In der folgenden Tabelle finden sich der Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen Verfahren bei V.a. pränatale Harntraktdilatation.

### 4.3.2.6b Pränatale Harntraktdilatation

	RCR		AWMF/DKG S2
	Empf.	Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	I	B	Basisdiagnostik am 3. - 4. Tag
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Spez.	B	V.a. Reflux, nach HWI, V.a. Urethralklappe
<b>Szintigraphie</b>	Spez.	B	Bei NBKS > 15mm
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Spez.	B	Vergleichbare Sens. wie MCU bei Reflux

### 4.3.2.7a Enuresis bei Kindern

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initiales Verfahren zur Restharnbestimmung
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Bei Nachweis von Restharn oder persistierenden Symptomen
<b>Zystourethrographie</b>	

Übersicht 4.3.2.7b erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei Enuresis.

### 4.3.2.7b Enuresis bei Kindern

	AWMF-DKG S1	UpToDate	RCR	
	Empf.	Empf.	Empf.	Evid.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Notwendig zur Restharnbestimmung	Initial bei anamn. rezid. HWI bzw. bekannter Harntraktanomalie	Spez. Ind. bei persist. Enuresis	B
<b>Miktions-zystourethrographie</b>			Spez. Ind. bei persist. Enuresis	B
<b>Zystourethrographie</b>		Nicht initial ind.		

### 4.3.2.8a Harnwegsinfektion bei Kindern

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Basisdiagnostik
<b>Miktionszysto- urethrographie</b>	Bei positiver Familienanamnese und/oder Rezidiven
<b>Zystographie</b>	Bei Mädchen bis zum 7. LJ; Radionuklidverfahren
<b>Szintigraphie</b>	Zum Nachweis einer Abflußstörung
<b>CT Abdomen mit KM</b>	
<b>MRT Abdomen</b>	

Übersicht 4.3.2.8b erläutert den Evidenz- und Empfehlungshintergrund zur Bildgebung bei V.a. Harnwegsinfektion bei Kindern.

## 4.3.2.8b Harnwegsinfektion bei Kindern

	RCR		NZGG	ACR			
	Empf.	Evid.	Empf.	Empf. 1	Empf. 2	Empf. 3	Empf. 4
Ultraschall Abd.	Ind.	C	Indiziert	9	9	9	9
Miktionszystourethrographie	Ind.	C	Bei rezidivierenden HWI und Alter < 3 Jahren	9 (männlicher Patient) 8 (weiblicher Patient)	9 (männlicher Patient) 8 (weiblicher Patient)	8 (männlicher Patient) 7 (weiblicher Patient)	9 (männlicher Patient) 7 (weiblicher Patient)
Szintigraphie	Ind.	C		6	6	3	6
Intravenöse Pyelographie				2	2	2	2
Radionuklid Zystographie				9 (weibl. Patient)	9 (weibl. Patient)	8 (weibl. Patient)	8 (weibl. Patient)
				2 (männl. Patient)	2 (männl. Patient)	2 (männl. Patient)	2 (männl. Patient)
CT Abdomen und Becken KM				4	5	4	5
MRT Abdomen				4	5	4	5

ACR–Empf. 1: 0-2. LJ.; Temp. &lt;38,5°

ACR–Empf. 3: 2.-7. LJ.; Temp. &lt;38,5°

ACR–Empf. 2: 0-2. LJ.; Temp. &gt;38,5°

ACR–Empf. 4: 2.-7. LJ.; Temp. &gt;38,5°

### 4.3.2.9a Harninkontinenz bei Kindern

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Basisdiagnostik
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Ergänzung zum US
<b>Miktionszysto- urethrographie</b>	Nach Beobachtung
<b>MRT- Urographie</b>	Bei V.a. ektopen Ureter

Die folgende Übersicht 4.3.2.9b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund aus der vergleichenden Untersuchung verschiedener Leitlinienanbieter.

### 4.3.2.9b Harninkontinenz bei Kindern

	RCR		AWMF-DKG S1	UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Ind.	B	Notwendig zur Restharnbestimmung Blasenwand?	Primär indiziert
<b>Miktionszysto- urethrographie</b>			Weiterführend ind. v.a. bei HWI nützlich	Primär indiziert
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Ind.	B	Notwendig	
<b>MRT- Urographie</b>			Weiterführend ind. Bei V.a. ektopen Ureter	Ergänzend möglich



### 4.3.3 Reproduktives System - Thorax

#### 4.3.3.1a Tastbare Raumforderung der Mamma

##### Diagnostik

<b>Ultraschall Mamma</b>	Initial indiziert
<b>Mammographie</b>	Bei malignitätssuspektem US-Befund
<b>MRT Mamma</b>	Initial nicht indiziert

Die folgende Übersicht zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund.

#### 4.3.3.1b Tastbare Raumforderung Mamma

	ACR	
	Empf. Alter Patientin = 30 oder älter	Empf. Alter Patientin < 30
Mammographie bilateral	9	9 bei malignitätssuspektem US-Befund
Mammographie unilateral	8	
Ultraschall Mamma unilateral	8	9
MRT Mamma	2	2

### 4.3.3.2a Mastitis

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Mamma</b>	Initial zur Differentialdiagnose Zyste, Abszeß
<b>Mammographie</b>	Zusätzlich bei V.a. auf Tumor

Die folgende Übersicht zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund.

### 4.3.3.2b Mastitis

	RCR		UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Mamma</b>	Ind.	B	Primär indiziert DD Zyste, Abszeß
<b>Mammographie</b>	Spez.	B Bei V.a. auf Malignom	Weiterführend ind. nach Beobachtung

### 4.3.3.3a Morbus Paget

#### Diagnostik

<b>Mammographie</b>	Initial indiziert
<b>Ultraschall Mamma</b>	Evtl. zusätzlich dermatologisches Konsil
<b>MRT-Mamma</b>	

Die folgende Übersicht 4.3.3.3b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund.

### 4.3.3.3b Morbus Paget

	RCR		NZGG
	Empf.	Evid.	Empf./Evid.
Mammographie	Indiziert	C	
Ultraschall Mamma	Indiziert	C	Indiziert 2A Evtl. zusätzlich dermatologisches Konsil
MRT Mamma	Spez.	C	

## 4.3.4 Reproduktives System - Becken

### 4.3.4.1a Endometriose

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initial indiziert
<b>MRT Abdomen und Becken</b>	Weiterführend nützlich um größere Herde und Zysten zu identifizieren

Die folgende Übersicht 4.3.4.1b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen bildgebenden Verfahren bei Endometriose.

### 4.3.4.1b Endometriose

	RCR		NZGG	UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf./Evid.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Ind.	C	Nicht routinemäßig indiziert	Indiziert
<b>MRT Abdomen und Becken</b>	Spez.	B		Nicht als Verfahren der 1. Wahl einzusetzen

#### 4.3.4.2a Verlust Intrauterinpeessar

##### Diagnostik

<b>Transvaginaler Ultraschall</b>	Initiales Verfahren
<b>Röntgen Abdomen</b>	Ergänzend indiziert wenn IUP im US nicht zu erkennen

Die folgende Übersicht 4.3.4.2b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen bildgebenden Verfahren bei Verlust eines Intrauterinpeessars.

#### 4.3.4.2b Verlust Intrauterinpeessar

	RCR		NZGG
	Empf.	Evid.	Empf./ Evid.
<b>Transvaginaler Ultraschall</b>	Indiziert	C	Indiziert
<b>Röntgen Abdomen</b>	Spez.	C	Indiziert v.a. wenn IUP im US nicht zu erkennen ist

### 4.3.4.3a Raumforderung im Bereich des Beckens

#### Diagnostik

<b>Transvaginaler Ultraschall</b>	TVUS und AUS werden in Kombination empfohlen
<b>Ultraschall Abdomen</b>	s.o.
<b>FKDS Becken</b>	
<b>Doppler-Ultraschall</b>	Nicht bei prämenopausalen Patientinnen mit einer RF im US und positivem Schwangerschaftstest
<b>MRT Becken</b>	Bestes Sekundärverfahren
<b>CT Becken</b>	Wenn MRT nicht verfügbar

Die folgende Übersicht 4.3.4.3b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen bildgebenden Verfahren bei V.a. Raumforderung im Bereich des Beckens.

4.3.4.3b Raumforderung im Bereich des Beckens

	ACR					RCR		NZGG
	Empf. 1	Empf. 2	Empf. 3	Empf. 4	Empf. 5	Empf.	Evid.	Empf./Evid.
Ultraschall Abdomen	8	8				Ind.	C	2B Indiziert
Transvaginaler Ultraschall	8	8				Ind.	C	2B Indiziert
FKDS Becken	6	6	4	6	6			
Doppler-Ultraschall	6	6	2	6	6			
CT Becken	4	4	2	4	4	Spez.	C	
MRT Becken	4	4	2	4	4	Spez.	C	
Röntgen Abdomen und Becken	2	2	2	2	2			
Intravenöse Pyelographie			2	4	2			
Bildgesteuerte Punktion			2	2	4			

ACR – Empf. 1: bei prämenopausalen Patientinnen

ACR – Empf. 2: bei postmenopausalen Patientinnen

ACR – Empf. 3: bei prämenopausalen Pat. mit RF im US und positivem ST

ACR – Empf. 4: bei postmenopausalen Pat. mit RF im US und negativem ST

ACR – Empf. 5: bei prämenopausalen Pat. mit RF im TVUS unverändert nach 6 Wochen

#### 4.3.4.4a Infravesikale Obstruktion

##### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Zusätzlich transrektaler Ultraschall
<b>Retrograde Urethrographie</b>	V.a. Urethralstenose
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Zur DD Reflux/ Obstruktion
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Bei Hämaturie
<b>CT Becken/ MRT Becken</b>	V.a. RF im Beckenbereich

#### 4.3.4.4b Infravesikale Obstruktion

	<b>AWMF S1</b>	<b>UpToDate</b>
	<b>Empf.</b>	<b>Empf.</b>
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Notwendig Zusätzlich TRUS	Primär indiziert Restharnbestimmung, Blasendivertikel?
<b>Retrograde Urethrographie</b>	Weiterführend; evtl. nützlich bei V.a. Stenose im Bereich der Urethra	Weiterführend ind. Ausschluß Obstruktion
<b>Miktionszystourethrographie</b>	Weiterführend; evtl. nützlich bei V.a. Vesikoureteralen Reflux	Alternativ zur Urethrographie
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Nicht initial ind. Bei Hämaturie	Nicht indiziert
<b>CT Becken</b>	Nicht initial Bei V.a. RF im Beckenraum	
<b>MRT Becken</b>	s. BCT	



### 4.3.4.5a Benigne Prostatahyperplasie

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Blase</b>	Initiales Verfahren zur Restharnbestimmung
<b>Ultraschall Nieren</b>	Ergänzend initial indiziert
<b>Transrektaler Ultraschall</b>	Weiterführend indiziert; wenn möglich mit Punktion durchzuführen
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	Bei bekannter Urolithiasis oder Hämaturie

Die folgende Tabelle zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu den möglichen Verfahren.

### 4.3.4.5b Benigne Prostatahyperplasie

	ACR		RCR		NZGG
	Empf. 1	Empf. 2	Empf.	Evid.	Empf. Evid.
<b>Ultraschall Blase und Nieren</b>	5	8	I	B	Indiziert
<b>Intravenöse Pyelographie</b>	3	3	I	B	
<b>Röntgen Abdomen</b>	3	3	Spez.	B	
<b>Retrograde Urethrographie</b>	2	2			
<b>Transrektaler Ultraschall</b>	2	2			Ergänzend, wenn möglich mit Punktion
<b>Zystourethrographie</b>	2	2			
<b>CT Abdomen und Becken</b>	1	1			

ACR – Empf. 1: bei Patienten mit normaler Nierenfunktion

ACR – Empf. 2: bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion

### 4.3.4.6a Akutes Skrotum

#### Diagnostik

<b>FKDS Hoden</b>	Initial bei V.a. Hodentorsion
<b>Transskrotaler Ultraschall</b>	Initial indiziert
<b>MRT Skrotum</b>	Initial nicht indiziert
<b>Szintigraphie</b>	Initial nicht indiziert

### 4.3.4.6b Akutes Skrotum

	ACR	RCR		NZGG	UpToDate
	Empf.	Empf.	Evid.	Empf./Evid.	Empf.
<b>Doppler-Ultraschall</b>	9	I	B	Indiziert 2A	Initiales Verfahren mit hoher Sensitivität
<b>Ultraschall, B-Mode</b>	1	I	B	Indiziert 2A	
<b>CT Abdomen und Becken</b>					
<b>MRT Skrotum</b>	1				
<b>Nuklearmedizin</b>	1				Keine hohe Sensitivität innerhalb der ersten 5 Stunden

### 4.3.4.7a Kryptorchismus

#### Diagnostik

<b>Ultraschall Abdomen</b>	Initial indiziert
<b>MRT Abdomen</b>	Hohe Sensitivität bei intraabdomineller Lage
<b>CT Abdomen</b>	Alternativ wenn MRT nicht verfügbar

Die folgende Tabelle 4.3.4.7b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu den möglichen Verfahren bei Kryptorchismus.

### 4.3.4.7b Kryptorchismus

	RCR		AWMF-S1	UpToDate
	Empf.	Evid.	Empf.	Empf.
<b>Ultraschall Abdomen</b>	I	B	Primär indiziert	
<b>CT Abdomen</b>				Alternativ zum MRT
<b>MRT Abdomen</b>	Spez.	B bei intraabdomineller Lokalisation	Weiterführend indiziert Sensitivität ca. 90%	Methode der Wahl zur Lokalisation bei intraabdomineller Lage

#### 4.3.4.8a Vaginale Blutung

##### Diagnostik

<b>Transvaginaler Ultraschall</b>	Initial indiziert
<b>Ultraschall Abdomen</b>	Zusätzlich empfohlen bei prä- und postmenopausaler Blutung und unauffälligem Endometrium im TVUS
<b>Hysterosonographie</b>	

Tabelle 4.3.4.8b zeigt den ursprünglichen Evidenz- und Empfehlungshintergrund zu möglichen Verfahren bei vaginaler Blutung.

## 4.3.4.8b Vaginale Blutung

	ACR						UpToDate	SIGN
	Empf.1	Empf.2	Empf.3	Empf.4	Empf.5	Empf.6	Empf.	Empf.
Transvaginaler Ultraschall Becken	9			9			Indiziert bei prämenopausaler anovulatorischer Blutung	Initial indiziert
Ultraschall Abdomen	8	4	4	8	4			
Hysterosonographie	6	2	8	4	4	6		Im Verlauf indiziert
Doppler- US Becken	4	2	4	2	2	4		
CT Becken	2	2	2	2	2	2		Initial nicht ind.
MRT Becken	2	2	2	2	2	4		Initial nicht. ind.

ACR – Empf. 1: bei Pat. mit postmenopausaler Blutung

ACR – Empf. 2: bei Pat. mit postmenopausaler Blutung und Endometrium <5mm

ACR – Empf. 3: bei Pat. mit postmenopausaler Blutung und Endometrium >5mm

ACR – Empf. 4: bei Pat. mit prämenopausaler Blutung

ACR – Empf. 5: bei Pat. mit prämenopausaler Blutung und Endometrium <16mm

ACR – Empf. 6: bei Pat. mit prämenopausaler Blutung und Endometrium >16mm

## 5 Diskussion

### 5.1 Idee und Ansatz der evidenzbasierten Medizin

Evidenzbasierte Medizin (EbM) ist jede Form von medizinischem Handeln, bei dem patientenorientierte Entscheidungen ausdrücklich auf der Basis von wissenschaftlich belegter Wirksamkeit getroffen werden (Jeffrey et. al. 2005).

Der heute verwendete Begriff „Evidence-based Medicine“ wurde Anfang der 90er Jahre von einer Gruppe um David Sackett an der McMaster-University in Kanada geprägt ( Ellis J et. al. 1995).

In einem vielzitierten Artikel aus dem Jahr 1996 definierte David Sackett die EbM als „den gewissenhaften und vernünftigen Gebrauch der gegenwärtig besten externen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten“ (Sackett DL 1996). Ärztliches Handeln im Sinne der evidenzbasierten Medizin beruht dabei auf dem aktuellen Stand der klinischen Medizin auf der Grundlage klinischer Studien (externe Evidenz).

Sie beschäftigt sich nicht mit der Durchführung von klinischen Studien selbst, sondern mit der Nutzung ihrer Ergebnisse.

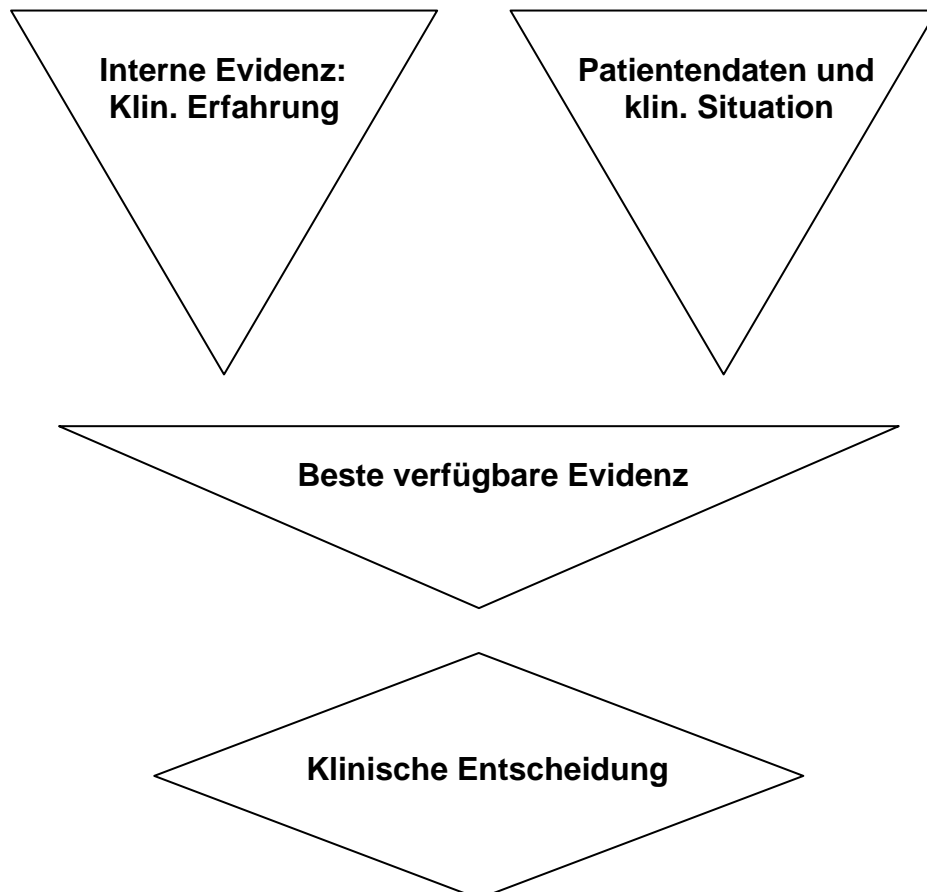
Die EbM ist eine Methode, um die Behandlung von Patienten zu verbessern und besser beurteilen zu können (Torpy JM et. al. 2006).

Entscheidend ist dabei nicht nur die Verbesserung der Behandlung, sondern vor allem die Reduktion oder Vermeidung ineffektiver und schädlicher Methoden für den Patienten (Gray et. al. 2003).

Ärztliches Handeln im Sinne der EbM erfolgt in fünf grundlegenden Schritten (Rosenberg W et. al. 1995; Brownson et. al. 2003).

1. Die Umformulierung eines klinischen Problems in eine konkrete Fragestellung.
2. Die Suche nach der besten Evidenz zur Beantwortung dieser Frage.
3. Die kritische Überprüfung der gefundenen Evidenz hinsichtlich Reliabilität, Validität und klinischer Anwendbarkeit.
4. Die Anwendung der Ergebnisse bei individuellen Patienten.
5. Die kontinuierliche Evaluation der Schritte 1-4.

In der folgenden Abbildung 1 sind die grundlegenden Prinzipien der evidenzbasierten Medizin dargestellt:



**Abb. 1: Prinzip der evidenzbasierten Medizin  
modifiziert nach Akobeng AK „Principles of EbM“ 2006**

EbM sucht und nutzt systematisch die im Augenblick beste verfügbare externe Evidenz (Raspe H 2000).

Im deutschen Sprachgebrauch führt der Begriff „Evidenz“ selbst häufig zu Missverständnissen. Im Deutschen wird unter „evident“ verstanden, dass etwas ohne weitere methodische Vermittlung „auf der Hand liegt“, d.h. selbst-„evident“ ist. Im angelsächsischen Sprachgebrauch wird unter „evidence“ das verstanden, was den Wahrheitsgehalt einer Aussage als stärkeres oder schwächeres Beweismittel stützt (The Oxford Dictionary of Current English 1992). Im Lateinischen schließlich wird „evidens“ mit augenscheinlich, offensichtlich oder einleuchtend übersetzt.

Die Suche nach der aktuell besten verfügbaren Evidenz geschieht heute in den meisten Fällen über das Internet ([www.evidencebasedradiology.net](http://www.evidencebasedradiology.net)).

Das Internet ist in den meisten medizinischen Einrichtungen leicht zugänglich und bietet einen raschen Zugriff auf eine Vielzahl von Informationen. In vielen Fällen geschieht dabei die Suche nach Informationen über populäre Seiten wie Google Scholar. Der Benutzer erhält hier allerdings nicht zwangsläufig die aktuellsten und qualitativ hochwertigsten Informationen und Materialien zu seiner Fragestellung (Henderson J 2005).

Um an die aktuell bestmögliche externe Evidenz zu gelangen, ist daher eine andere Suchstrategie notwendig. Diese alternative Suchstrategie beruht auf dem Konzept der sog. „Evidenz-Pyramide“. Diese wurde von Haynes 2001 beschrieben und zeigt eine eindeutig bestehende Hierarchie innerhalb der verfügbaren evidenzbasierten Literatur.

Die von Haynes beschriebene Pyramide besteht aus insgesamt 4 Leveln, wobei von einer Basis ausgehend in aufsteigender Höhe die jeweilige Evidenz zunimmt und die Informationen daraus verlässlicher werden:

Primärliteratur bildet dabei die Basis und steht auf Level 4 der Pyramide. Auf dieser Stufe erfolgt eine Suche nach evidenzbasierter Literatur über Pubmed bzw. den dortigen „Clinical Queries“-Link.

Sekundärliteratur bildet die höheren drei Stufen der Pyramide und beinhaltet:



- Level 3: Evidence-based reviews. Diese systematischen Reviews sind nach strikten methodischen Kriterien aufgebaut und bieten Informationen mit größerer Reliabilität. Auf diesem Level befinden sich Leitlinien, EbM-Datenbanken wie die Cochrane-Library und andere Review-Sammlungen wie z.B. DynaMed.
- Level 2: Synopsen. Diese kombinieren systematische Reviews und Primärliteratur. Beispiele sind der „ACP-Journal Club“ und „Evidence Based Medicine“, die registrierten Nutzern online zur Verfügung stehen.
- Level 1: Informationssysteme, wie UpToDate. Diese bilden die Spitze der Pyramide und integrieren alle aktuellen und wichtigen Veröffentlichungen zu einem klinischen Thema.

In der Abbildung 2 ist die Evidenz-Pyramide dargestellt:

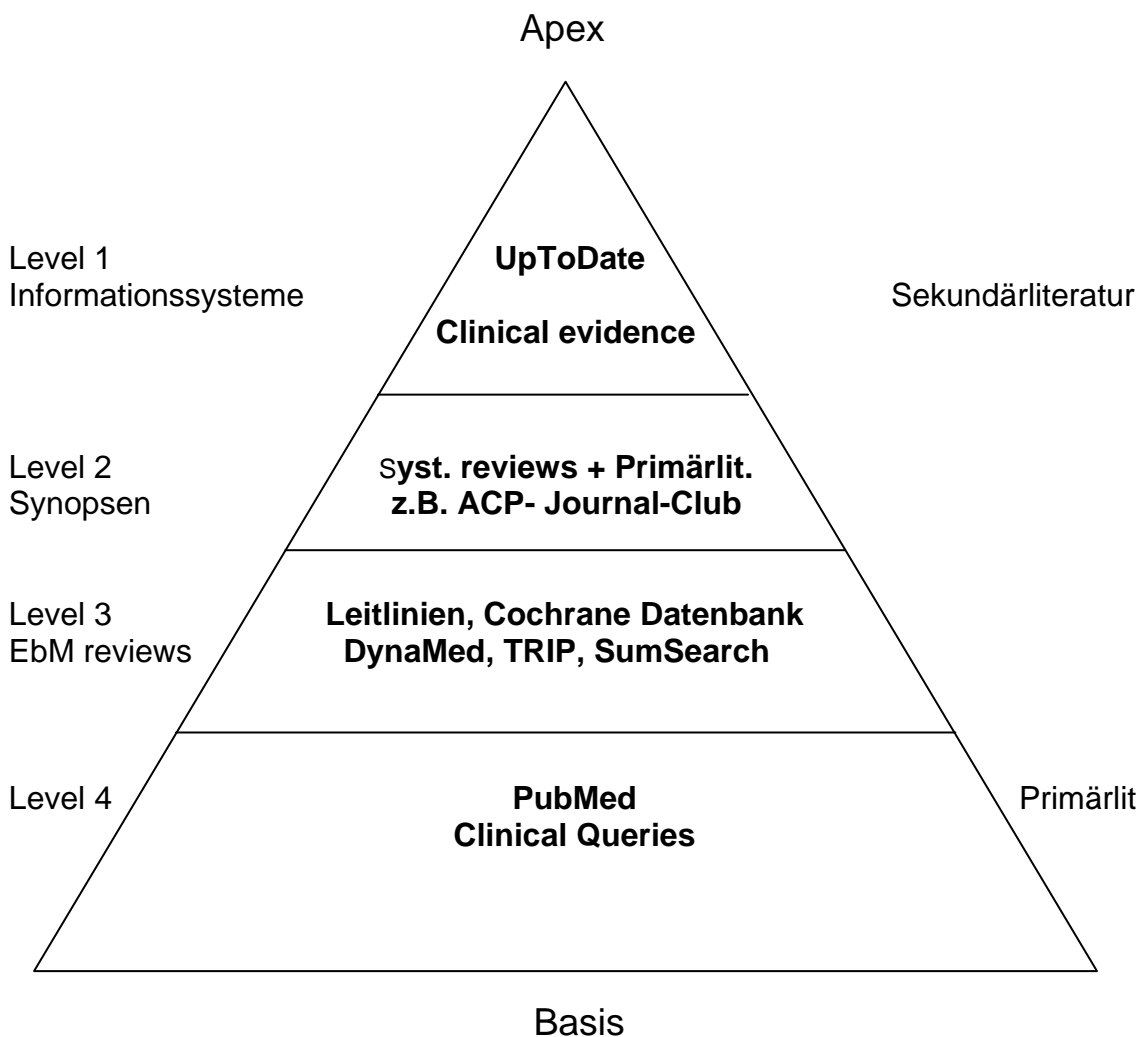


Abb.2: Evidenz-Pyramide modifiziert nach Haynes RB 2001

## 5.2 Evidenzbasierte Medizin in der Radiologie

In der Radiologie, sowohl unter diagnostischen wie interventionellen Aspekten, haben diese Entwicklungen bisher wenig Beachtung gefunden (The Evidence-Based Radiology Working Group 2001).

Das hat zur Folge, dass wenig ärztliches Handeln evidenzbasiert ist (Hillman BJ 1997).

Der Begriff „Evidence-based Medicine“ in seiner heute gültigen Bedeutung wurde in den 90er Jahren geprägt und seit Mitte der 90er Jahre in Publikationen auch im deutschen Sprachraum verwendet (s. Abschnitt 5.1).

Die Anzahl der Veröffentlichungen zum Thema EbM hat seitdem kontinuierlich zugenommen und ist in Tabelle 13 dargestellt:

**Tabelle 13 Trends in EbM bei der Nutzung von PubMed**

Jahr	Anzahl der Publikationen	Relative Frequenz (%)
1995	20	0,2
1996	215	2,0
1997	678	6,2
1998	1075	9,8
1999	1611	14,7
2000	1889	17,2
2001	2573	23,4
2002	2919	26,6
Total	10980	100

**Entnommen aus Kelly H et al. in „What is EbM“ Acad Radiol 2004**

Trotz der zunehmenden Bedeutung der EbM in aktuellen Veröffentlichungen (s. auch Jeffrey A et. al. 2005), finden sich darunter bis heute nur wenige zu Fragen aus dem Bereich der Radiologie (Straus SE et. al. 1999); Kelly H et. al. 2004).

Diese Tatsache ist insofern bemerkenswert, als gerade im Bereich der Radiologie die steigende Zahl und die Komplexität von bildgebenden Verfahren,

Fragen zu deren Einsatz und Angemessenheit für viele klinisch tätige Ärzte von Bedeutung sind (Chang PJ 1989; Armstrong P et. al. 1989).

Erst vor wenigen Jahren hat sich in Nordamerika die erste Arbeitsgruppe, die sog. „Evidence-Based Radiology Working Group“ um H. Stolberg von der kanadischen McMaster University gebildet.

Im Jahr 2001 hat Anthony Proto, Herausgeber von “Radiology”, auf die Wichtigkeit der EbM in der Radiologie hingewiesen und innerhalb des Journals ein entsprechendes Forum mit dem Titel “Evidence based practice” eingeräumt (Proto AV 2001).

Zwischen 2001 und 2005 sind allerdings nur 32 Artikel in dieser Rubrik erschienen, davon 21 zu diagnostischen Fragestellungen. Bezogen auf alle in diesem Zeitraum veröffentlichte Originalarbeiten, Übersichtsartikel und Fallberichte (n=2290) entspricht dies nur 1,4% aller Arbeiten.

Die Komplexität der Radiologie ergibt sich aus der Entwicklung und Einführung von neuen bildgebenden Technologien in den letzten 30 Jahren (Stanford MG et. al. 2000).

Eine Herausforderung besteht deshalb darin, mit der rapide zunehmenden Expansion medizinischen Wissens auf dem neuesten Stand zu bleiben und dabei zu lernen, dieses Wissen richtig zu interpretieren und daraufhin sachgerecht und angemessen einzusetzen (Sackett DL et. al. 1995).

Dabei sieht sich der klinisch tätige Arzt mit verschiedenen Problemen konfrontiert. Zum einen bereitet es vielen Ärzten, nicht nur Radiologen, Schwierigkeiten, aufgrund mangelnden Trainings wissenschaftliche Literatur im Sinne der EbM kritisch zu überprüfen. Andere Hürden ergeben sich aus einem Mangel an Zeit, sowie begrenztem Zugang und suboptimaler Nutzung von elektronischen Datenbanken (Rosenberg W et. al 1995; Sackett DL et. al. 1996; Jadad AR 1998).

Die Fähigkeit, bei begrenzter Zeit vorhandene Literatur effektiv zu nutzen und mit modernen Kommunikationssystemen vertraut zu werden, wird zu einer essentiellen Anforderung für alle klinisch tätigen Ärzte (Friedland DJ 1998).

Idealerweise sollten in diesem Falle Radiologen Möglichkeiten erhalten, auf aktuelle, valide und relevante Informationen zugreifen zu können, die Ihnen bei der klinischen Entscheidungsfindung behilflich sein können. Diese Informationen sollten zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und im richtigen Format zur Verfügung stehen (EBR Working Group in „EBR: A new approach to the practice of radiology“ 2001).

### **5.3 Strategien zur Umsetzung**

#### **5.3.1 Anforderungen an das System**

„Das 21. Jahrhundert wird einen sehr neuen Typ von Radiologen benötigen.“ (Hillman BJ in „Medical imaging in the 21st century“ Lancet 1997).

Mit dieser Aussage beschreibt Hillman die Notwendigkeit, ärztliches Handeln in der Radiologie im Sinne der EbM zu integrieren und auszubauen.

Dies wird möglich durch die Anwendung der EbM-Prinzipien aus dem systematischen Suchen und Auffinden von evidenzbasierten Informationen zu einer konkreten Fragestellung, deren Bewertung und Anwendung in der Klinik bei individuellen Patienten (s. Abschnitt 5.1).

Dabei ist das Zusammenwirken von externer Evidenz (evidenzbasierte Literatur) und interner Evidenz (klinische Expertise) von entscheidender Bedeutung (Raspe H 2000).

Bei der Entscheidungsfindung zum angemessenen Einsatz von bildgebenden Verfahren können Leitlinien zur Diagnostik hilfreich sein.

### 5.3.2 Leitlinien als externe Evidenz

Die Verbindung zwischen evidenzbasierter Medizin und evidenzbasierter Radiologie besteht in der Integration evaluierter Forschung und technischer Anwendung in den klinischen Ablauf (Eisenberg JM 1999).

Das kann durch die Nutzung von evidenzbasierten Leitlinien geschehen.

Leitlinien haben zum Ziel, die Variabilität von Behandlungs- und Diagnostikmethoden und dadurch entstehendes therapeutisch unangemessenes Vorgehen zu reduzieren. Deren Einsatz führt damit zu einer Verbesserung der Gesundheitsversorgung und einer Vermeidung von zusätzlichen Kosten (Leape LL 1990; Bates DW 1994; Khorasani R 2001).

Um erfolgreich sein zu können, müssen Leitlinien über mehrere Eigenschaften verfügen (Margolis C et. al. 1998)

1. Korrektheit und Genauigkeit
2. Reproduzierbarkeit bezüglich der Evidenz
3. Zuverlässigkeit, d.h. Effektivität auch außerhalb der Entwicklungssituation
4. Anwendbarkeit
5. Flexibilität
6. Kosteneffizienz
7. Klarheit
8. Multidisziplinäre Entwicklung
9. Festgelegte Revisionsfrist
10. Gründliche Dokumentation

Probleme bei der praktischen Nutzung von Leitlinien entstehen auf der einen Seite durch einen langen Zeitraum von bis zu 5 Jahren zwischen deren Erstellung und ihrer Einführung in die klinische Praxis (Lomas J, Sisk JE 1993).

Zum Anderen führt häufig auch eine nicht ausreichende Information der Ärzte zur Nutzung von Leitlinieninhalten zu mangelnder Effizienz (Cabana MD et. al. 1999).

Ein weiterer Grund für die eingeschränkte Effizienz von Leitlinien ist, dass mehr auf deren Entwicklung als auf deren Implementierung geachtet wird (Audet AM et. al. 1990).

Außerdem werden Leitlinien von vielen Ärzten einfach nicht angewendet oder ignoriert (Shiffman RN et. al. 1999).

### **5.3.3 Effektivität von Leitlinien**

Durch eine Untersuchung zur Effektivität von Leitlinien wurde herausgearbeitet, dass dabei drei Aspekte von entscheidender Bedeutung sind (Grimshaw JM, Russel IT 1993):

- die interne Entwicklungsstrategie
- die spezifische Verbreitungsstrategie
- die patientenspezifische Implementierungsstrategie

Eine besonders wichtige Rolle spielt die Entwicklungsstrategie. Das bedeutet, dass ein korrekt geplanter und durchgeführter Entwicklungsprozeß die eigentliche Entwicklung, sowie deren Implementierung und Evaluation miteinschließt (Margolis C et. al. 1998).

Die Anpassung an lokale Bedingungen stellt einen zusätzlichen wichtigen Teilaspekt dar. Die einzuführende Leitlinie soll an lokale klinische Besonderheiten angepasst werden, um dadurch den Widerstand bei deren Implementierung zu verringern und gleichzeitig eine maximale Effektivität zu ermöglichen. Diese Methode wird auch als sog. „local-tailoring“ bezeichnet, wobei zwei Varianten möglich sind: Anpassung der Leitlinie an den Arbeitsprozeß, oder Anpassung des Arbeitsprozesses an die Leitlinie (s. auch Margolis C et. al. 1998).

### 5.4 Bildgebende Verfahren in Leitlinien

Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten erwähnt, haben die Methoden der evidenzbasierten Medizin und deren Verwirklichung in Form von Leitlinien in der Radiologie bisher kaum Beachtung gefunden (s. Abschnitt 1; Abschnitt 5.1 und 5.2). Dabei erscheint als eines der großen Probleme der Mangel an EbM-konformen Studien zur bildgebenden Diagnostik.

Der Anreiz zur Durchführung von EbM-konformen Studien ist in der akademischen Radiologie nicht besonders groß. Langwierige und zeitaufwändige Studien mit großen Fallzahlen werden nur selten durchgeführt (EBR Working Group 2001).

Studien im Gebiet der Radiologie beinhalten in vielen Fällen keine statistische Analyse (Goldin J et. al. 1996; Elster AD 1994). Ein Großteil von Fragestellungen innerhalb der radiologischen Literatur beschäftigt sich bloß mit der technischen Effizienz von bildgebenden Verfahren (Fryback DG, Thornbury JR 1991; Thornbury JR 1999; Proto AV 2001).

Wenige Publikationen erfolgen zu Fragestellungen des patientenrelevanten und volkswirtschaftlichen Nutzens (Gazelle GS et. al. 2005).

Die Folge ist ein Mangel an guten und evidenzbelegten radiologischen Leitlinien. Bis auf wenige Ausnahmen, wie die Appropriateness Criteria des American College of Radiology und die Überweisungskriterien „Making the best use of a department of clinical radiology“ des Royal College of Radiology existieren in der modernen EbM keine speziellen radiologischen Leitlinien.

Besonderheiten von diagnostischen Studien werden bis auf das Klassifikationssystem des Oxford- „Centre for Evidence-Based Medicine“ (CEBM) von keinem anderen Klassifikationssystem zur Evidenz- und Empfehlungslage berücksichtigt.

Ein zusätzliches Problem ergibt sich aus der großen strukturellen Ungleichheit von existierenden Leitlinien. Uneinheitliche, oftmals schwer zu vergleichende Einteilungssysteme, und ein variierendes System zur Bewertung von Studien erschweren die Verständlichkeit und Akzeptanz von Leitlinien (s. Tabellen 7 und 9).

### 5.5 Verbesserung der Patientenversorgung

Die evidenzbasierte Medizin hat das Ziel, eine Verbesserung der Behandlungsqualität durch eine Reduktion von für Patienten ineffektiven und schädlichen Prozeduren zu erreichen (Evans D et. al 2003).

Das bedeutet in der Radiologie, den Patienten vor den Gefahren ionisierender Strahlung zu schützen. Der Anteil der eingesetzten bildgebenden Verfahren mit dosisintensiven Techniken wie etwa der CT hat in den letzten Jahren stark zugenommen (Griebel J et. al. 2003).

Deshalb wurde 1997 von der europäischen Union eine Richtlinie zum „Schutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition“ erlassen (Richtlinie 97/43/EURATOM).

Einer der Kernbegriffe dieser Richtlinie ist die sog. „Rechtfertigende Indikation“ beim Einsatz von bildgebenden Verfahren unter ausdrücklicher Berücksichtigung des gesundheitlichen Nutzen und des anfallenden Risikos.

Die rechtfertigende Indikation bedarf vor der Durchführung einer radiologischen Methode der Feststellung, dass dadurch der erwartete gesundheitliche Nutzen gegenüber dem Strahlenrisiko überwiegt.

Überweisungskriterien sollen eine Umsetzung dieser Richtlinie erleichtern (Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen 2001).

Das Ziel ist es, unnötige oder unsachgemäß durchgeführte radiologische Untersuchungen zu vermeiden. Dadurch kommt es sowohl zu einer Reduktion der Strahlenbelastung als auch zu einer Einsparung von Kosten in einem Gesundheitssystem, in dem radiologische Untersuchungen bis zu 10% der Kosten verursachen (Khorasani R 2001).

Durch Orientierungshilfen und Überweisungskriterien sollen den zuweisenden Kollegen Hilfen bei der Auswahl einer geeigneten Untersuchungsmethode gegeben werden. Diese können allerdings nicht die oben beschriebene rechtfertigende Indikation der Untersuchung ersetzen.

Die Rechtfertigung der Untersuchung bleibt in jedem einzelnen Fall in der Verantwortung der Anwender, d.h. der Radiologen.



### 5.6 Optimierung von Abläufen

Die Umsetzung evidenzbasierten Handelns in der Radiologie wird möglich durch das schnelle Auffinden der aktuell besten verfügbaren Evidenz. Diese kann dem Nutzer als Hilfestellung bei Entscheidungen im klinischen Alltag dienen (EBR Working Group 2001).

Ziel ist die Integration von evaluierter evidenzbasierter Literatur bei Entscheidungen in der klinischen Praxis (Eisenberg JM 1999).

Evidenzbasierte Informationen können vor allem dann hilfreich sein, wenn sie dem Nutzer nicht in Bibliotheken, sondern direkt am „point of care“ zur Verfügung stehen.

Am point of care erhältliche leitlinienbasierte Informationen zu angemessenen bildgebenden Verfahren in konkreten klinischen Situationen können dazu beitragen, unnötige Untersuchungen und damit steigende Kosten und eine zusätzliche Strahlenbelastung zu reduzieren.

Dabei ist von Bedeutung, dass externe Evidenz zwar Informationen liefern, aber niemals die individuelle klinische Expertise des Anwenders ersetzen kann (Black D 1998).

In einem von Qualitätssicherung bestimmten modernen Gesundheitssystem sehen sich heute auch Radiologen mit Begriffen wie Effektivität und Prozessoptimierung konfrontiert. Dabei spielen drei Begriffe eine zentrale Rolle: Efficacy, Effectiveness und Efficiency.

„Efficacy“ wird im Deutschen mit Nutzen bzw. erwünschter Wirksamkeit übersetzt und beschreibt in der Medizin die durch kontrollierte Studien nachgewiesene und unter idealen Bedingungen erreichbare Wirksamkeit einer Methode.

„Effectiveness“ und „Efficiency“ werden beide im Deutschen mit Wirksamkeit bzw. Effektivität übersetzt. In der Medizin haben sie allerdings eine unterschiedliche Bedeutung.

Die „Effectiveness“ beschreibt die Wirksamkeit einer Methode unter routinemäßiger Anwendung. „Efficiency“ hingegen beschreibt die

Kosteneffizienz oder das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand (Windeler J in „Erkenntnistheoretische Aspekte der Wirksamkeit von Behandlungen in klinischen Studien“ ;Kap. 2; S. 375-390; 1996).

In den meisten radiologischen Abteilungen wird auf dem Level der „Effectiveness“ gearbeitet (Brook RH, Lohr K 1985).

Ein steigender Anteil von radiologischen Leistungen, mit einem Anteil von bis zu 30% unangemessener Untersuchungen (Picano E 2004), macht die Notwendigkeit zur Optimierung ablaufender Prozesse deutlich.

### **5.7 Implementierung von internen Empfehlungen**

Wie bereits in Abschnitt 5.2 beschrieben, sollten Radiologen Möglichkeiten erhalten, auf aktuelle, valide und relevante Informationen zugreifen zu können, die Ihnen bei der klinischen Entscheidungsfindung behilflich sein können. Diese Informationen sollten zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und im richtigen Format zur Verfügung stehen (EBR Working Group in „EBR: A new approach to the practice of radiology“ 2001).

Die besten Voraussetzungen dafür erfüllen Leitlinien, die über den Computerarbeitsplatz zugänglich sind. Ein möglicher und einfacher Weg ist die Online-Implementierung von Leitlinien in modifiziertem Format (Tierney WM et. al. 1993;Tjahjono D, Kahn CE 1999; Bates DW et. al. 2003).

Zur Darstellung der internen Empfehlungen wurde der 1-Bildschirm-Modus im Intranet des Klinikums Marburg verwendet. Deren Anwendung und Wirksamkeit müssen im Verlauf noch begutachtet werden.

Wenn die zur Verfügung stehenden Empfehlungen dem Zuweiser zum Zeitpunkt seiner Anforderung präsentiert werden, können die ausgewählten Methoden besser an die jeweilige Fragestellung angepasst werden. Das führt zu einer Reduktion von Fehlern und des Untersuchungsaufwands (van Wijk et. al. 1999; Siström CL et. al. 2002).

Eine effektivere Nutzung wird durch die Integration der evidenzbasierten Empfehlungen in das KIS (Krankenhausinformationssystem) ermöglicht. Dazu

muss der Inhalt in eine strukturierte computerbasierte Form, z.B. in Form einer zugehörigen Datenbank, überführt werden. Erstellung und Bearbeitung einer solchen Datenbank sind allerdings sehr zeit- und personalintensiv.

### **5.8 Empfohlene bildgebende Verfahren**

In der vorliegenden Arbeit werden evidenzbasierte Empfehlungen zu bildgebenden Verfahren bei Krankheitsbildern vorgestellt, die dem uropoetischen und dem Reproduktionssystem zuzuordnen sind.

Nicht analysiert wurden dabei Leitlinien zur Bildgebung bei malignen Neoplasien, während Schwangerschaft und Geburt, sowie während Wochenbett und Perinatalperiode ( s. Abschnitt 3.1).

Bei der Suche nach Leitlinien zur Bildgebung für die ausgewählten Krankheitsbilder fanden sich überwiegend solche mit guter Evidenz für bestimmte Verfahren.

Für viele Krankheitsbilder in Urologie und Gynäkologie ist z.B. der Einsatz der Sonographie häufig das bildgebende Verfahren der ersten Wahl und entscheidend für die Sicherung einer Diagnose (s. Abschnitt 2.1.1).

So zeigt sich bei der vergleichenden Leitlinienuntersuchung, dass für viele der ausgewählten Krankheitsbilder aus dem uropoetischen und Reproduktionssystem der Einsatz der Sonographie mit einer starken Empfehlung versehen und mit oft guter Evidenz belegt werden kann. Ergänzend finden sich bei vielen Krankheitsbildern aus dem uropoetischen System z.B. Leitlinien mit guter bis mäßiger Evidenz zum Einsatz der intravenösen Pyelographie.

Für andere im klinischen Alltag oft eingesetzte Verfahren finden sich in den Leitlinien oft keine Empfehlungen oder solche mit schlechterer Evidenz. Dies erschwert die Integration in die internen Empfehlungen und schränkt das Spektrum der zu empfehlenden bildgebenden Verfahren ein.

### 5.9 Möglichkeiten in der Anwendung

Eine Implementierung von computerbasierten Leitlinien bringt deren Information im richtigen Format, zur richtigen Zeit an den richtigen Ort (The Evidence Based Radiology Working Group 2001; Siström CL, Honeyman JC 2002).

Auf diesem Weg können ausgewählte Methoden an eine Fragestellung angepasst werden. Das führt zu einer Verminderung von Fehlern und trägt zur Optimierung von Abläufen im klinischen Alltag bei (Shiffman RN et. al. 1999; Siström CL, Honeyman JC 2002).

Vielversprechende Bedingungen zur Verfügbarkeit und Nutzung von Überweisungskriterien am sog. „point of care“ bietet ein Instrument für computergestützte Entscheidungshilfen, das sog. „physician-order-entry“-Verfahren (POE) (Margolis C et. al. 1998).

Bei dem POE-Verfahren handelt es sich um ein EDV-gestütztes Anforderungsverfahren für Untersuchungs- und Therapiemethoden. POE nutzt voreingestellte Eingabeformulare, bei denen Untersuchungen und deren Indikation aus einer Liste auszuwählen sind.

Anforderungen werden in ein klinisches Arbeitsplatzsystem (KIS) gestellt und an die entsprechenden ausführenden Abteilungen, z.B. Klinik für Strahlendiagnostik, weitergeleitet.

Die Anwendung des computergestützten POE-Verfahrens ist die am meisten erfolgversprechende Methode, eine Entscheidungsunterstützung in den klinischen Alltag einzubinden (van Wijk M et. al. 1999).

Die Wirksamkeit des POE-Verfahrens ist durch verschiedene Studien belegt worden (Sanders DL, Miller RA 2001; Juluru K 2005).

Das oben genannte System bietet eine Verbesserung der Abläufe (z. B. durch die Vermeidung von Mehrfachuntersuchungen) und eine klinische Entscheidungsunterstützung bei optimierter Zeitnutzung (Chin HL, Wallace P 1999).

### 5.10 Ausblick und Hindernisse

„Evidenzbasierte Radiologie“ ist ein auf den Prinzipien der EbM basierender neuer Ansatz in der radiologischen Praxis, der sich in diesem Kontext auf die Anwendung bildgebender Verfahren bezieht (Hillman BJ 2000; EBR Working Group 2001).

Evidenzbasiertes Handeln im Sinne einer „Evidenzbasierten Radiologie“ (EBR) hat zum Ziel, die Integration evaluierter Forschungsergebnisse und deren „technology assessment“ zu ermöglichen (Eisenberg JM 1999).

Nur auf diesem Weg kann eine Entscheidungsunterstützung zur Anwendung von bildgebenden Verfahren im klinischen Alltag erfolgen.

Einen solchen sog. „real-time decision-support“ erhält der Nutzer auf der Grundlage von evidenzbasierten Empfehlungen, die dieser direkt am „point of care“ zur klinischen Anwendung bringen kann (EBR Working Group in „EBR: A new approach to the practice of radiology“ 2001).

Dabei ist wichtig zu beachten, dass auch die beste verfügbare externe Evidenz für ärztliches Handeln nie die individuelle klinische Erfahrung, die sog. interne Evidenz (Raspe H 2000), ersetzen, sondern nur ergänzen kann (Jadad AR, Enkin MW 2000).

Nachteilig wirkt sich bei der Integration der EbM in die EBR die schlechte Datenlage zum sinnvollen Einsatz bildgebender Verfahren aus.

Viele „Grauzonen“ ärztlichen Handelns in der Radiologie müssen in Zukunft durch verbesserte Grundlagenforschung beseitigt werden (Naylor CD 1995).

An den Stellen, an denen Evidenz vorhanden ist, darf diese nicht inkonsistent, irrelevant oder von schlechter Qualität sein (Straus SE 2000).

Ferner müssen in Zukunft auch neue Ausbildungsansätze für Ärzte im praktischen Umgang mit evidenzbasiertem Handeln in der Radiologie entwickelt werden (Schon DA 1990; Puig S 2006).

Probleme bei der Implementierung von internen computergestützten Anforderungsempfehlungen treten auf allen Ebenen auf (Ash JS et. al. 2003).

Erschwerend wirken sich vor allem Kommunikationsstörungen durch eine uneinheitliche Terminologie aus, die zu einem Versagen des Systems führen können (Ash JS et. al. 2003).

Übersichtliche, in der Anwendung leicht verständliche und klinisch orientierte physician-order-entry-Systeme (POE) können bei einer Verfügbarkeit am „point of care“ und der Anpassung an lokale Verhältnisse zu einer Verbesserung der Effektivität beitragen (Payne TH et. al. 2003).

Wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung sind eine kontinuierliche und konstruktive Zusammenarbeit aller beteiligten Fachgruppen (Guise DA 2003).

Auf Seiten aller Beteiligten wird darauf zu achten sein, dass in der gemeinsamen Diskussion Eigeninteressen reflektiert und zurückgestellt werden. Denn nur dann können Patienten tatsächlich in den Genuss von notwendigen modernen Verfahren kommen und gleichzeitig vor Doppeluntersuchungen oder Verfahren die keinen Nutzen bringen bewahrt werden.

### 6 Zusammenfassung

Die evidenzbasierte Medizin schlägt eine Brücke zwischen der sogenannten universitären Spitzenmedizin und der täglichen Routine von Medizinern.

In der Radiologie haben die Entwicklungen der evidenzbasierten Medizin bislang wenig Beachtung gefunden. Das hat zur Folge, dass in der Radiologie bisher formal wenig ärztliches Handeln evidenzbasiert ist.

Fehlende oder schwer zugängliche Informationen zur Angemessenheit einer Untersuchungsmethode sind ein Hauptgrund für eine Vielzahl von unangemessenen radiologischen Leistungen.

Diese unangemessenen Leistungen verursachen zusätzliche hohe Kosten in einem Gesundheitssystem, in dem radiologische Verfahren bis zu 15% der Kosten ausmachen.

Evidenzbasierte Leitlinien stellen eine wichtige Säule zur Entscheidungsfindung bezüglich der Anforderung von angemessenen Untersuchungsmethoden dar.

In dieser Arbeit werden durch eine systematische vergleichende Untersuchung von nationalen und internationalen Leitlinien, klinikinterne evidenzbasierte Anforderungsprofile von bildgebenden Verfahren im Uropoetischen und Reproduktionssystem formuliert.

Diese Anforderungsprofile enthalten Überweiskriterien und sollen als grundlegende Empfehlung zur Anforderung von radiologischen Verfahren bei Erkrankungen im Uropoetischen und Reproduktionssystem dienen können.

Fragen zur bildgebenden Diagnostik werden in der EbM benachteiligt. Evidenzbasiertes Wissen zum sinnvollen und angemessenen Einsatz von bildgebenden Verfahren ist dabei in zahlreichen Leitlinien verstreut. Rein radiologische Leitlinien existieren nur vereinzelt.

Uneinheitliche Empfehlungsinhalte und unübersichtliche Einteilungssysteme zur Evidenzlage erschweren Nutzung und reduzieren Möglichkeiten zur Implementierung.

Klinikumsinterne Empfehlungen sind das Ergebnis der vergleichenden Leitlinienuntersuchung mit einer gleichzeitigen Anpassung an die lokalen Verhältnisse.

Diese internen Empfehlungen werden farbkodiert und in tabellarischer Form im Intranet des Klinikums Marburg implementiert.

Grundlagentabellen zur Evidenz- und Empfehlungslage enthalten die zusammengeführten Ergebnisse aus der Leitlinienuntersuchung. Sie bilden die Basis für die internen Empfehlungen und enthalten die aus den Leitlinien gewonnenen Informationen mit Verweisen auf die ursprüngliche Evidenz –und Empfehlungseinstufung.

Um eine vergleichende Untersuchung von Leitlinien mit uneinheitlichen Klassifizierungssystemen zu ermöglichen, wird ein angepasstes Einteilungssystem vorgeschlagen. Dieses System beinhaltet dabei zwei Empfehlungsgrade und drei Evidenzstufen.

Zur graphischen Darstellung der Ergebnisse in den Tabellen wurde eine zweidimensionale Lösung gefunden: Die Empfehlungsstärke wird farblich nach dem Ampelprinzip kodiert, die Evidenzlage durch eine Schattierung unterlegt.

In den internen Empfehlungen wurde zur besseren Übersichtlichkeit auf die Musterkodierung zur Evidenzlage verzichtet.

Die Empfehlungen sind von jedem Computerarbeitsplatz des Klinikums abrufbar und enthalten Empfehlungen zu möglichen bildgebenden Verfahren in einer konkreten klinischen Situation. Ergänzend finden sich darin Anmerkungen für den Einsatz der Untersuchungsmethode. Jede Tabelle enthält außerdem einen Link zu der jeweils zugehörigen Grundlagentabelle in der die ursprünglichen Leitlinienempfehlungen mit der Evidenz- und Empfehlungsstärke zusammengefasst sind.

Annahme, Nutzung und die Wirksamkeit der Intranetempfehlungen werden in Zukunft zu evaluieren sein.



## 7 Literaturverzeichnis

- ACR Appropriateness Criteria. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- ACR Appropriateness Criteria. American College of Radiology. List of Topics by Panel. Access date 20.05.2008.
- Akobeng AK. Evidence-based child health. 1. Principles of evidence-based medicine. *Arch Dis Child* 2005; 90: 837-40.
- American College of Chest Physicians (ACCP), a brief description of the ACCP approach. [www.biomedcentral.com/content](http://www.biomedcentral.com/content)
- American College of Radiology. Appropriateness Criteria. Evidence Table Key. Access date 20.05.2008. Available at [www.acr.org/sec.asp](http://www.acr.org/sec.asp)
- Anforderungsratgeber. Available at [www.anforderungsratgeber.de](http://www.anforderungsratgeber.de)
- Armstrong P, Black WC. Optimum utilisation of radiological tests: the radiologist as advisor. *Clin Radiol* 1989; 40: 444-447.
- Ash JS, Gorman PN, Lavelle M, et. al. Perceptions of physician order entry : results of a cross-site qualitative study. *Methods Inf Med* 2003;42(4):313-23.
- Atkins D, Best D, Briss PA, et. al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. The GRADE Working Group. *Bmj* 2004;328(7454):1490.
- Atkins D, Eccles M, Flottorp S, et. al. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations I: critical appraisal of existing approaches. The GRADE Working Group. *BMC Health Serv Res* 2004;4(1):38.
- Audet AM, Greenfield S, Field M. Medical practice guidelines:current activities and future directions. *Ann Intern Med* 1990;113(9):709-14.
- AWMF online. Wissenschaftlich begründete Leitlinien für Diagnostik und Therapie. Access date 20.05.2008. [www.leitlinien.net](http://www.leitlinien.net)
- AWMF online. Diagnostik der Blasenfunktionsstörungen beim Kind. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2003. Access date 20.05.2008. [www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-039.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-039.htm)
- AWMF online. Diagnostik bei konnatalen Dilatationen der Harnwege. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2004. Access date 20.05.2008. [www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/006-125.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/006-125.htm)

- AWMF. Hämaturie bei Kindern- Bildgebende Diagnostik. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2003. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/064-005.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/064-005.htm)
- AWMF online. Diagnostik der Obstruktion des unteren Harntraktes beim Mann. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2004. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II043-040.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II043-040.htm)
- AWMF online. Harntransportstörung bei Kindern - Bildgebende Diagnostik. Leitlinien für Diagnostik und Therapie. 2004. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II064-006.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II064-006.htm).
- AWMF online. Leitlinie zu Fehlbildungen der Niere. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2004. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-004.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-004.htm).
- AWMF online. Diagnostik des Harnsteinleidens. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2003. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II043-025.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II043-025.htm).
- AWMF. Hypospadie. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2005. Access date 20.05.2008. [www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-007.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-007.htm).
- AWMF online. Diagnostik des benignen Prostata-Syndroms (BPS). Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2004. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-034.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-034.htm).
- AWMF online. Leitlinie zum Kryptorchismus. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2005. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-005.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-005.htm).
- AWMF online. Diagnostik und Therapie von Libido- und Erektionsstörungen. Leitlinien für Diagnostik und Therapie 2004. Access date 20.05.2008.  
[www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-031-htm](http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/043-031-htm).
- Bairstow JP et. al. Diagnostic imaging pathways: development, dissemination, implementation, and evaluation. *Intern J Qual Health Care* 2006; 18(1):51-57.
- Ball C, Sackett D, Philipps B, Straus S, Haynes B. Levels of Evidence and Grades of Recommendation, Oxford Centre for Evidence-Based Medicine.  
[www.cebm.net/levels of evidence.asp](http://www.cebm.net/levels of evidence.asp)

- Baker SR, Rosenberg ZS, Adel H. The operation of a ward-based radiology consultation service. *Radiology* 1984;152 (2):331-3.
- Bates DW, Kuperman G, Teich JM. Computerized physician order entry and quality of care. *Qual Manag Health Care* 1994;2(4):18-27.
- Bates DW, Kuperman GJ, Wang S et. al. Ten commandments for effective clinical decision support:making the practice of evidence-based medicine a reality. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(6):523-30.
- Beam C, Blackmore C, Reinhold C. Editors´ introduction to the series. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176 (2):323-325.
- Black D. The limitations of evidence. *J R Coll Physicians Lond* 1998; 32:23-26
- Black WC. How to evaluate the radiology literature. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 17-22.
- Bluth EI, Choyke PL, Bush WH. Obstructive voiding symptoms secondary to prostate disease. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 15.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Brecht B, The Life of Galileo, Ed. Mannheim, Jwar.1982, London:Methuen.42.
- Brook RH, Lohr KN. Efficacy, effectiveness, variations and quality. Boundary-crossing research. *Med Care* 1985; 23 (5): 710-722.
- Bui AT, Taira RK, Dionisio JD, Aberle DR. Evidence-based Radiology : Requirements for Electronic Access. *Acad Radiol* 2002; 9:662-669.
- Burbelko M. Leitlinienbasierte bildgebende diagnostische Anforderungsprofile in der Onkologie. Eine systematische vergleichende Analyse von evidenzbasierten Leitlinien. *Marburg 2007*
- Bush WH, Choyke PL, Bluth EI. Renal failure. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 20.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Cabana MD, Rand CS, Powe NR, et. al. Why don´t physicians follow clinical practice guidelines ? A framework for improvement. *Jama* 1999;282(15):1458-65.
- Canadian Task Force on Preventive Health Care. History and Methods. [www.ctfphc.org/](http://www.ctfphc.org/)

- Claridge JA, Fabian TC. History and Development of Evidence-based Medicine. *World J Surg* 2005; 29:547-553.
- Clorius S, Technau K, Watter T, Schwertfeger E. Nephrogenic systemic fibrosis following exposure to gadolinium-containing contrast agent. *Clin Nephrol* 2007; 68 (4): 249-52.
- Centre for Evidence Based Medicine. Oxford University. Levels of Evidence and Grades of Recommendation. Access date 10.05.2008. Available at [www.cebm.net/levels\\_of\\_evidence.asp](http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp)
- Chang PJ. Bayesian analysis revisited: a radiologists survival guide. *AJR Am J Roentgenol* 1988; 152: 721-727.
- Chin HL, Wallace P. Embedding guidelines into direct physician order entry: simple methods, powerful results. *Proc AMIA Symp* 1999:221-5.
- Choyke PL, Bluth EI, William H. Bush. Hematuria. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology Web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Coley BD, Gunderman R, Blatt ER. Hematuria- child. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Del Mar C, Glasziou P, Mayer D. Teaching evidence based medicine. *BMJ* 2004; 329(7473):989-90.
- Dexter PR, Perkins S, Overhage JM, Maharry K, Kohler RB, McDonald CJ. A computerized reminder system to increase the use of preventive care for hospitalized patients. *N Engl J Med* 2001;345(13);965-70
- Dodd JD, MacEneaney PM, Malone DE. Evidence-Based Radiology: how to quickly assess the validity and strength of publications in the diagnostic radiology literature. *Eur Radiol* 2004; 14:915-922.
- D'Orsi C, Bassett LW, Berg WA. ACR Appropriateness criteria 2005. ACR web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Eisenberg JM. Ten lessons for evidence-based technology assessment. *Jama* 1999; 282: 1865-1869.
- Elster AD. Use of statistical analysis in the AJR and Radiology: frequency, methods and subspecialty differences. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:711-5

- Evans D. Hierarchy of evidence: a framework for ranking evidence evaluating healthcare interventions. *J Clin Nurs* 2003; 12:77-84.
- Evans WP, Bassett L, Wendie A. Berg. Work-up of Palpable Breast Mass. ACR Appropriateness Criteria 2003. American College of Radiology Web site. Access date 10.05.2008. [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Field MJ, Lohr KN, eds. Guidelines for clinical practice: from development to use. National Academy Press. Washington D.C. 1992.
- Fleischer AC, Andreotti RF, Marcela Böhm-Velez. Abnormal Vaginal Bleeding. ACR Appropriateness Criteria 2006. American College of Radiology Web site. Access date 10.05.2008. [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Francis IR, Choyke PL, Bluth, E. Indeterminate Renal Mass. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology Web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Friedland DJ. Evidence-based medicine: a framework for clinical practice. Stamford, Conn: Appleton&Lange. 1998
- Fryback DG, Thornbury JR. The efficacy of diagnostic imaging. *Med Decis Making* 1991; 11 (2): 88-94.
- Giuse DA. Provider order entry with integrated decision support: from academia to industry. *Methods Inf Med* 2003; 42(1):45-50.
- Glasziou P, Vandenbroucke J, Chalmers I. Assessing the quality of research. *Bmj* 2004;328:39-41.
- Goldin J, Zhu W, Sayre JW. A review of the statistical analysis used in papers published in Clinical Radiology and British Journal of Radiology. *Clin Radiol* 1996; 51: 47-50.
- Goldman SM, Sandler CM. Genitourinary Imaging: The Past 40 Years. *Radiology* 2000; 215:313-324.
- GRADE Working Group. [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)
- Guyatt GH, Haynes RB, Jaeschke RZ et. al. Users´ Guides to the Medical Literature: XXV. Evidence-based medicine: principles for applying the Users´ Guides to patient care. Evidence-Based Medicine Working Group. *Jama* 2000; 284 (10): 1290-1296.

- Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et. al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines:report from an american college of chest physicians task force. *Chest* 2006;129(1):174-81.
- Guyatt G, Vist G, Falck-Ytter Y, Kunz R, Magrini N, Schunemann H. An emerging consensus on grading recommendations?. *ACP J Club* 2006; 144 (1): A08.
- Greer N, Mosser G, Logan G, Halaas GW. A practical approach to evidence grading. *Jt Comm J Qual Improv* 2000; 26 (12):700-12.
- Griebel J, Veit G, Brix G. Medizinische Strahlenexpositionen in der Röntgendiagnostik in Deutschland: Zeitliche Trends zwischen 1994 und 1997. Strahlenschutz bei medizinischen Anwendungen. Gemeinsame Jahrestagung Dortmund 2003.
- Grimshaw JM, Russell IT. Effect of clinical guidelines on medical practice: a systematic review of rigorous evaluations. *Lancet* 1993;342 (8883):1317-22.
- Haag P, Harnhart N, Müller M et. al. Gynäkologie und Urologie für Studium und Praxis 2005/06. Medizinische Verlags- und Informationsdienste, Breisach. 2. Auflage, Jahrgang 2005/2006.
- Hammett RJH, Harris RD. Halting the growth in diagnostic testing. *Med J Aust* 2002;177:124-125.
- Harbour R, Miller J. A new system for grading health care recommendations in evidence based guidelines. *Bmj* 2001;323 (7308):334-6.
- Haynes RB. Of studies, syntheses, synopses and systems: the "4S" evolution of services for finding current best evidence. *ACP J Club* 2001; 134 (2):A11-3.
- Health Information Research Unit (HIRU):Evidence-Based Health Informatics. McMaster University, Hamilton,Ontario,Canada.
- Henderson J. Analysis: Google Scholar. A Source for Clinicians?. *Can Med Assoc J* 2005; 172 (12): 1549-50.
- Hillman BJ. New imaging technology and cost containment. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 162 (3): 503-506
- Hillman BJ. Medical imaging in the 21<sup>st</sup> century. *Lancet* 1997; 350:731-733.

- Hillman BJ. Noninterpretive skills for radiology residents. Critical thinking: deciding whether to incorporate the recommendations of radiology publications and presentations into practice. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174 (4):943-964.
- Hillman BJ. Academic radiology...“red in tooth and claw”? *Acad Radiol* 2001; 8: 451-453.
- Hoffrage U, Lindsey S, Hertwig R et. al. Medicine communicating statistical information. *Science* 2000; 290: 2261-2262.
- Hunt DL, Haynes B et. al. Effects of Computer-Based Clinical Decision Support Systems on Physician Performance and Patient Outcomes. *Jama* 1998;280:1339-1346.
- Jadad AR. Randomised controlled trials: a user’s guide. London, England. *BMJ Books* 1998;98.
- Jadad AR, Enkin MW. The new alchemy: transmuting information into knowledge in an electronic age. *CMAJ* 2000; 162: 1826-1828.
- Jadad AR, Haynes RB, Hunt D, Browman GP. The Internet and evidence-based decision-making: a needed synergy for efficient knowledge management in health care. *CMAJ* 2000; 162:362-365.
- Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users’ guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients?. The Evidence-Based Medicine Working Group. *Jama* 1994; 271 (9): 703-707.
- Jafri ZH, Choyke PL, Bluth EI. Renovascular Hypertension. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Juluru K, Eng J. Internet-based radiology order-entry, reporting and workflow management system for coordinating urgent study requests during off-hours. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184(3):1017-20.
- Khorasani R. Computerized physician order entry and decision support: improving the quality of care. *Radiographics* 2001; 21(4):1015-8.
- Kopp I, Encke A, Lorenz W. Leitlinien als Instrument der Qualitätssicherung in der Medizin. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz* 2002;45:223-33.

- Kopp I, Lelgemann M. The AGREE (Appraisal of Guidelines Research and Evaluation) instrument. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2005; 99 (8):497-8.
- Kopp I, Müller W, Lorenz W. Guidelines in the AWMF system: position and perspectives. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2003; 97 (10): 733-5.
- Kopp I, Müller W, Lorenz W. In the balance: the central role of outcome in guidelines and disease management programs. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2003; 97 (3):233-8.
- Kopp I, Selbmann HK, Koller M. Consensus development in evidence-based guidelines : from myths to rational strategies. *Z Arztl Fortbild Qualitätssich* 2007; 101 (2): 89-95.
- Kunz R, Lelgemann M, Guyatt G, Antes G, Falck-Ytter Y, Schünemann H. Von der Evidenz zur Empfehlung. In: Kunz R, Ollenschlager G, Raspe H, Jonitz G, Donner-Banzhoff N. Hrsg. Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. 2. ed. Köln: Deutscher Ärzteverlag; 2007. p .231-47.
- Kuperman GJ, Gibson RF. Computer physician order entry: benefits, costs, and issues. *Ann Intern Med* 2003;139(1):31-9.
- Leape LL. Practice guidelines and standards: an overview. *QRB Qual Rev Bull* 1990;16(2):42-9.
- Leitlinien-Informationen-und Recherchedienst. Available at [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de)
- Lomas J, Sisk JE, Stocking B. From evidence to practice in the United States, the United Kingdom, and Canada. *Milbank Q* 1993;71(3):405-10.
- Lorenz W. Guidelines as the substance of quality management. *Internist (Berl)* 2000;41 (7): M163
- MacEneaney PM, Malone DE. Applying `evidence-based medicine´ theory to interventional radiology. Part 2: a spreadsheet for swift assessment of procedural benefit and harm. *Clin Radiol* 2000; 55 (12): 938-945.
- Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors Fifth Edition ed. London: The Royal College of Radiologists 2003.
- Malone DE, MacEneaney PM. Applying `technology assessment´ and `evidence based medicine´ theory to interventional radiology. Part 1: Suggestions for the phased evaluation of new procedurs. *Clin Radiol* 2000; 55 (12):929-937.



- Margolis C, et. al. Implementierung clinical practice guidelines. Chicago :AHA Press, 1998.
- Markert DJ, Haney PJ, Allman RM. Effect of computerized requisition of radiology examinations on the transmission of clinical information. *Acad Radiol* 1997; 4(2):154-6.
- McGovern DPB. Randomized controlled trials. In: McGovern DPB, Valori RM, Summerskill WSM, eds. Key topics in evidence based medicine. Oxford: BIOS Scientific Publishers 2001:26-9.
- Müller H, Schmid K, Conen D. Qualitätsmanagement: Interne Leitlinien und Patientenpfade. *Med Clin* 2001; 96:692-7.
- National Guideline Clearinghouse. NGC Browser-Organisations. Available at [www.guideline.gov](http://www.guideline.gov).
- Naylor CD. Grey zones of clinical practice: some limits of evidence based medicine. *Lancet* 1995; 345: 840-842.
- Nohr C. From Assessment to Decision-Making. In: van Gennip EMSJ, talmon JL, eds. Assessment and Evaluation of Information Technologies: IOS Press 1995:117-126.
- Older RA, Choyke PL, Bluth EI. Acute onset of scrotal pain- without trauma, without antecedent mass. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 15.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Ollenschläger G, Kopp I, Lelgemann M, Lorenz W. The German program for disease management guidelines. Background, methods and development process.
- Orientierungshilfe Radiologie. Available at [www.orientierungshilfe.vbdo.at](http://www.orientierungshilfe.vbdo.at)
- Orientierungshilfe für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen.
- Empfehlungen der Strahlenschutzkommission. [www.ssk.de/kriterien/index.html](http://www.ssk.de/kriterien/index.html)
- Oxford Centre for Evidence-based Medicine (OCEBM), a brief description of the OCEBM approach. [www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S3.doc](http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S3.doc).

- Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH. Users' guides to the medical literature. I. How to get started. The Evidence-Based Medicine Working Group. *Jama* 1993; 270 (17):2093-2095.
- Payne TH, Hoey PJ, Nichol P, Lovis C. Preparation and use of preconstructed orders, order sets, and order menus in a computerized provider order entry system. *J Am Med Inform Assoc* 2003;10(4):322-9.
- Parikh JR, Evans WP, Bassett L. Palpable breast masses. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at. [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Picano E. Sustainability of medical imaging. *Br Med J* 2004;328:578-580.
- Podberesky DJ, Unsell BJ, Gunderman R. Urinary Tract Infection-Child. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Puig S, Felder-Puig R. Evidence-Based Radiology: A new approach to evaluate the clinical practice of radiology. *Fortschr Röntgenstr* 2006;178:671-679.
- Rangarachi PK. Evidence-based medicine: old French wine with a new Canadian label? *J R Soc Med* 1997; 90:280-284.
- Raspe H. Evidenz-basierte Medizin: eine Einführung für klinisch Tätige. *Z Gerontol Geriat* 2000; 33:78-81
- Reilly BM, Evans AT. Translating Clinical Research into Clinical Practice: Impact of Using Prediction Rules To Make Decisions. *Ann Intern Med* 2006;144:201-209.
- Reiser M, Kuhn FP, Debus J. Duale Reihe Radiologie. Georg Thieme Verlag KG Stuttgart. 2. korrigierte Auflage 2006.
- Richtlinie 97/43/EURATOM über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition, 1997.
- Roberts C, Torgesson D. Randomisation methods in controlled trials. *BMJ* 1998; 317:1301-10.
- Rosenberg W, Donald A. Evidence based medicine: an approach to clinical problem solving. *BMJ* 1995; 310: 1122-1126.

- Rosenfield AT, Choyke PL, Bluth EI, Bush WH. Acute onset of flank pain-suspicion of stone disease. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Sackett DL, Rosenberg WM. The need for evidence-based medicine. *J R Soc Med* 1995; 88:620-624.
- Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson DS. Evidence-based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312:71-72
- Sackett DL, Strauss SE, Richardson WS, Rosenberg WM, Haynes RB. Introduction in Evidence Based Medicine; How to Practice and Teach EBM. Churchill Livingstone: Edinburgh. P. 1-4
- Samtleben W. *Der Radiologe* 2007; 47 (9): 778-84.
- Sanders DL, Miller RA. The effects on clinician ordering patterns of a computerized decision support system for neuroradiology imaging studies. *Proc AMIA Symp* 2001:583-7.
- Sandler CM, Choyke PL, Bluth E, Bush WH. Acute Pyelonephritis. ACR Appropriateness Criteria 2006. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Sandler CM, Choyke PL, Bluth EI. Renal Trauma. ACR Appropriateness Criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Sandler CM, Choyke PL, Bluth EI. Suspected lower urinary tract trauma. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 10.05.2008. Available at [www.acr.org](http://www.acr.org).
- Schon DA. Education the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions. San Francisco, Calif: Jossey-Bass. 1990.
- Schunemann HJ, Best D, Vist G, Oxman AD. Letters, numbers, symbols and words: how to communicate grades of evidence and recommendations. *Cmaj* 2003;169(7):677-80.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Clinical Guidelines. List by guideline subject. Access date 10.05.2008.

- Scottish Intercollegiate Guidelines (SIGN), a brief description of the ACCP approach. Access date 10.05.2008  
[www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S4.doc](http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/1472-6963-4-38-S4.doc)
- Segal AJ, Choyke PL, Bluth EI. Recurrent lower urinary tract infections in women. ACR Appropriateness criteria 2005. American College of Radiology web site. Access date 20.05.2008. Available at. [www.acr.org](http://www.acr.org)
- Shiffman RN, Liaw Y, Brandt CA, Corb GJ. Computer-based guideline implementation systems: a systematic review of functionality and effectiveness. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6(2):104-14.
- SIGN. Key to evidence statements and grades of recommendations.  
[www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/67/evidence.html](http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/67/evidence.html).
- Siström CL, Honeyman JC. Relational data model for the American College of Radiology Appropriateness Criteria. *J Digit Imaging* 2002;15(4):216-25.
- Skrabanek P. Nonsensus consensus. *Lancet* 1990 ; 335 (8703) :1446-1447
- Strahlenschutzkommission. Notwendigkeit der Erstellung von Überweisungskriterien für die Durchführung bildgebender Verfahren – Empfehlung der Strahlenschutzkommission. Bonn 2001.
- Strauss SE, McAllister FA. Evidence-based medicine: past, present and future. *Annals of the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada* 1999; 32:260-264.
- Strauss SE, McAllister FA. Evidence-based medicine: a commentary on common criticisms. *CMAJ* 2000; 163:837-841.
- The Evidence-Based Radiology Working Group. Evidence-based Radiology: A New Approach to the Practice of Radiology. *Radiology* 2001; 220:566-575
- The periodic health examination. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *Can Med Assoc J* 1979;121 (9):1193-254.
- The Royal College of Radiologists. Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology (4. Ed.). 1998
- Thornbury JR. Why should radiologists be interested in technology assessment and outcomes research?. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163 (5):1027-1030

- Thornbury JR. Intermediate outcomes: diagnostic and therapeutic impact. *Acad Radiol* 1999; 6 Suppl 1: S58-65; discussion S66-68.
- Tierney WM, Overhage JM, Takesue BY et. al. Computerizing guidelines to improve care and patient outcomes: the example heart failure. *J Am Med Inform Assoc* 1995;2(5):316-22.
- UpToDate. Editorial Policy. Available at [www.utdol.com/application/help.asp](http://www.utdol.com/application/help.asp)
- UpToDate online. Hematuria. Access date 04.05.2008. Available at [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do).
- UpToDate online. Enuresis in children. Access date 04.05.2008. Available at [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Endometriosis. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Hydronephrosis. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utg/content/topic.do](http://www.utdol.com/utg/content/topic.do)
- UpToDate online. Acute Pyelonephritis. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Radiologic assessment of renal disease. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Renal hypertension. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Renal cysts. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. Acute scrotal pain. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do)
- UpToDate online. BPH. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do).
- UpToDate online. Diagnosis of renal artery stenosis. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do).
- UpToDate online. Dilatation of the urinary tract. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do).
- UpToDate online. Cryptorchism. Access date 04.05.2008. [www.utdol.com/utd/content/topic.do](http://www.utdol.com/utd/content/topic.do).

- Tjahjono D, Kahn CE, Jr. Promoting the online use of radiology appropriateness criteria. *Radiographics* 1999; 19(6):1673-81.
- Upshur RE. Are all evidence-based practices alike? Problems in the ranking of evidence. *Cmaj* 2003;169(7):672-3.
- Valori RM, Summerskill WSM, Topics in Evidence Based Medicine.
- McGovern DPB. Oxford: BIOS Scientific Publishers Ltd. 2001.
- van Wijk M, Mosseveld M, van der Lei J. Design of a decision support system for test ordering in general practice: choices and decisions to make. *Methods Inf Med* 1999;38(4-5):355-61.
- White PJ. Evidence-based medicine for consumers: a role for the Cochrane Collaboration. *J Med Libr Assoc* 2002; 90(2).
- Woloshin S. Arguing about grades. *Eff Clin Pract* 2000;3(2):94-5.
- Wood BP. What's the evidence?. *Radiology* 1999; 213 (3):635-637
- Zakowski L, Seibert C, vanEyck S. Evidence-based Medicine: Answering Questions of Diagnosis. *Clin Med Res* 2003; 2(1):63-69.

## 8 Anhang

### 8.1 Abkürzungsverzeichnis

ACCP	American College of Chest Physicians
ACR	American College of Radiology
ACT	Computertomographie des Abdomens
AHCPR	Agency for Health Care Policy and Research
AMRT	Magnetresonanztomographie des Abdomens
Anamn.	Anamnestic
AUS	Ultraschall des Abdomens
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
AXR	Röntgenaufnahme des Abdomens
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualitätssicherung
BCT	Computertomographie des Beckens
BMRT	Magnetresonanztomographie des Beckens
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BXR	Röntgenaufnahme des Beckens
CEBM	Centre for Evidence-Based Medicine
CT	Computertomographie
DD	Differentialdiagnose
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
DRG	Deutsche Röntgengesellschaft
DSA	Digitale Subtraktions Angiographie
EbM	Evidenz basierte Medizin
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
Empf.	Empfehlung
Evid.	Evidenz

FKDS	Farbkodierte Duplex-Sonographie
GIN	Guidelines International Network
HRCT	High Resolution Computer Tomographie
HWI	Harnwegsinfektion
ICD	International Classification of Diseases
Ind.	Indiziert
IVP	Intravenöses Pyelogramm
KIS	Krankenhausinformationssystem
Klin.	Klinisch
KM	Kontrastmittel
LJ	Lebensjahr
LL	Leitlinien
MCU	Miktionszystourethrographie
MRT	Magnetresonanztomographie
NBKS	Nierenbeckenkelchsystem
NGC	National Guideline Clearinghouse
NZGG	New Zealand Guidelines Group
POE	Physician order entry
RCR	The Royal College of Radiologists
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
Rezid.	Rezidivierend
RF	Raumforderung
SIGN	Radiologieinformationssystem
Spez.	Spezialuntersuchung
SSK	Strahlenschutzkommission
Sens.	Sensitivität
Szinti.	Szintigraphie
Temp.	Temperatur
TRUS	Transrektaler Ultraschall
TVUS	Transvaginaler Ultraschall
u. U.	unter Umständen
US	Ultraschall



## 8.2 Curriculum Vitae

### Personalien

---

Name:	Sauer, David Sebastian	
Geburtsdatum:	28.08.1981	
Geburtsort:	Groß-Umstadt	
Staatsangehörigkeit:	deutsch	
Eltern:	Dr. med. Sauer, Günter	Arzt für Allgemeinmedizin
	Dr. phil. Sauer, Margarete	Oberstudiendirektorin
Geschwister:	Sauer, Hanno	Student
	Sauer, Moritz	Schüler

### Schulbildung

---

1987 – 1991	Grundschule Groß-Umstadt
1991 – 2000	Gymnasium Groß-Umstadt
06/2000	Abitur

### Wehrdienst

---

09/2000 -	Sanitätssoldat in Bruchsal, Horb am Neckar und am
06/2001	Bundeswehrzentral-Krankenhaus Koblenz

### Medizinstudium

10/2001 – 10/2004	Studium an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
08/2003	Ärztliche Vorprüfung
10/2004 – 12/2007	Studium an der Philipps-Universität Marburg
05/2006	Beginn der vorliegenden Dissertation
12/2007	2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und Approbation

### **8.3 Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Leitlinienbasierte Anforderungsprofile von bildgebenden Verfahren im uropoetischen und Reproduktionssystem – Eine vergleichende Untersuchung von evidenzbasierten Leitlinien“ im Medizinischen Zentrum für Radiologie (Direktor Professor Dr. med. K. J. Klose) unter der Leitung von Prof. Dr. med. K. J. Klose ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keinem anderen in- oder ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Essen, den 15.09.2008

David Sauer

#### **8.4 Akademische Lehrer**

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren  
Universitätsprofessoren und Dozenten in Marburg:

Aumüller, Barth, Baumann, Becker, Bien, Boudriot, Cetin, Christiansen,  
Czubayko, Donner-Banzhoff, Dünne, Eilers, Fuchs, Gerdes, Gotzen, Griss,  
Heller, Jungclas, Keller, Kill, Klenk, Klose, Köhler, Kuhlmann, Krause, Krieg,  
Kroll, Kühnert, Lang, Langer, Lenz, Lill, Lohoff, Löffler, Maier, Mennel, Moll,  
Moosdorf, Mueller, Mutters, Neubauer, Oertel, Remschmidt, Renz, Richter,  
Rothmund, Schrader, Schäfer, Schmidt, Schüffel, Studer, Teymoortash,  
Vogelmaier, Vohland, Voigt, Wagner, Werner, Weiler, Wulf

### 8.5 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. K. J. Klose (Direktor des Medizinischen Zentrums für Radiologie der Philipps-Universität Marburg) für die Überlassung des Themas und damit die Möglichkeit zur Durchführung dieser Doktorarbeit.

Dabei möchte ich mich ausdrücklich für seine Förderung und Unterstützung in allen Phasen der Arbeit herzlich bedanken, die er mir in Form hilfreicher Ratschläge, konstruktiver Kritik und geduldiger Korrekturarbeit zukommen ließ.

Weiterer herzlicher Dank gilt allen Mitarbeitern der Abteilung für Strahlendiagnostik, für die Hilfe, die sie mir zuteil werden ließen. Besonders möchte ich mich bei dem leitenden Oberarzt der Abteilung, Herrn PD Dr. med. M. Kalinowski für die motivierenden Gespräche während meiner Famulatur in der Abteilung bedanken. Herrn Dr. M. Burbelko und Herrn Dr. J. Figiel danke ich für die Unterstützung bei der Erstellung der Graphiken und für die hilfreichen Ratschläge bei deren Anfertigung.

Gedankt sei ferner den Herren Weller, Hahn-Rinn und Baldeweg für ihren Einsatz in Fragen zur EDV und Frau Fey und Frau Schäfer aus dem Sekretariat von Herrn Prof. Dr. med. K. J. Klose für ihre Hilfsbereitschaft und Kooperation bei sämtlichen organisatorischen und terminlichen Anliegen.

Besonderer Dank gilt meiner Familie, vor allem meinen Eltern Dr. med. G. Sauer und Dr. phil. M. Sauer, die es mir ermöglicht haben, das Studium der Medizin zu absolvieren und mich dabei in allen Zeiten motiviert, unterstützt und gefördert haben.

Ich danke meinem Bruder H. Sauer für seine Ratschläge zum Abfassen meiner Arbeit und zur Korrektur. Meinem Bruder M. Sauer danke ich für die Hilfe beim Erstellen des Layouts und bei der Nutzung der Computeranwendungen.

Meinen Großeltern R. Sauer und L. Köhlert danke ich ganz herzlich für ihre liebevolle Unterstützung vor und während meines Studiums.

## 8.6 Verschiedene Einteilungssysteme

### 8.6.1 ACR

#### Studiendesign

1. RCT
2. Kontrollierte Studie
3. Observationsstudie
  - a. Kohortenstudie
  - b. Cross- sectional study
  - c. Fall-Kontrollstudie
4. Experimentelle Studie
5. Fallübersicht
6. Kollektiverfahrung
7. Fallreview

#### Empfehlungsstärke

- A. Gute Evidenz für die Durchführung
- B. Faire Evidenz für die Durchführung
- C. Schlechte Evidenz, basierend auf anderer Grundlage
- D. Faire Evidenz gegen die Durchführung
- E. Gute Evidenz gegen die Durchführung

Die Appropriateness Criteria des ACR erfüllen formal alle Voraussetzungen zur Erstellung einer Leitlinie und enthalten ein gut strukturiertes Einteilungssystem der Evidenz- und Empfehlungsstufen. Trotzdem finden sich im Text keine Hinweise auf den jeweiligen Evidenzgrad. Aus diesem Grund wurden bei der Untersuchung des ACR alle Empfehlungen als mittelgradig evident eingestuft. Die Empfehlungsstärke wird vom ACR in Form eines sog. „score“ angegeben. Dieser Score reicht von 9 (maximal angemessen) bis 1 (minimal angemessen).

### 8.6.2 AWMF

Die Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlich-medizinischer Fachgesellschaften werden in einem dreistufigen Prozeß entwickelt. Dabei werden Leitlinien der ersten Stufe (S1) von einer repräsentativ zusammengesetzten Expertengruppe in einem informellen Konsens erarbeitet. Diese Leitlinien stellen eine Empfehlung dar, die vom Vorstand der Fachgesellschaft verabschiedet wird und besitzen deshalb keine bzw. eine schlechte Evidenzbasis.

Leitlinien der zweiten Stufe (S2) werden entweder aus formal bewerteten Aussagen der wissenschaftlichen Literatur entwickelt (S2e) oder in einem der gültigen Konsensusverfahren erarbeitet (S2k) und verabschiedet.

Die Leitlinien der dritten Stufe beinhalten beide Elemente einer systematischen Entwicklungs- Evidenzbasis und einem Konsensusverfahren und basieren auf den Empfehlungen des Oxford CEBM.

### 8.6.3 NZGG

Es findet sich eine zweidimensionale Einteilung des Evidenz- und Empfehlungsgrades mit Berücksichtigung des Konsensus bezüglich der Empfehlung. Dabei kommen 3 Kategorien zur Anwendung.

In der Kategorie 1 basieren die Empfehlungen auf hochgradiger Evidenz, z.B. durch RCT oder Metaanalysen. Es findet sich ein homogener Konsensus zur Empfehlung.

Die Empfehlungen der Kategorie 2A basieren auf der niedrigen Evidenz von Studien der Phase II bis zu großen Kohortenstudien, bei gleichzeitig fehlenden Studien der höheren Evidenz. Homogener Konsensus zur Empfehlung. Empfehlungen der Kategorie 2B basieren auf der niedrigen Evidenz. Es findet sich ein inhomogener Konsensus bezüglich der Empfehlung.

Kategorie 3 enthält Empfehlungen mit beliebiger Evidenz bei homogenem Konsensus gegen eine Empfehlung.

### 8.6.4 Oxford CEBM

#### Evidenzeinteilung

- 1a Systematische Übersicht von diagnostischen Studien der 1. Stufe.
- 1b Validierte Kohortenstudien mit gutem Referenzstandard.
- 2a Homogene systematische Übersicht von diagnostischen Studien der Stufe >2.
- 2b Explorative Studien mit gutem Referenzstandard.
- 3a Homogene systematische Übersicht von diagnostischen Studien der Stufe > 3.
- 3b Inkonsistente Studien.
- 4 Fall-Kontrollstudien mit schlechtem oder nicht unabhängigem Standard.
- 5 Expertenmeinung ohne kritische Bewertung bzw. Empfehlungen auf Basis von körperlichen oder Laboruntersuchungen.

#### Empfehlungseinteilung

- A Stufe 1, konsistent
- B Stufe 2 oder 3, konsistent bzw. Extrapolation von der Stufe 1
- C Stufe 3 bzw. Extrapolation von der Stufe 2-3
- D Stufe 4 bzw. inkonsistente oder inkonklusive Studien jeder Stufe.

### 8.6.5 RCR (Radiologische Leitlinien)

Das Klassifikationssystem des Royal College of Radiology basiert auf einem System, das vom US Department of Health and Human Services (Agency for Health Care Policy and Research) entwickelt wurde und enthält 3 Evidenzgrade:

#### Evidenzgrad A:

- Hochqualifizierte diagnostische Studien, bei denen ein neuer Test unabhängig und blind mit einem Referenzstandard in einer entsprechenden Patientengruppe verglichen wurde.

- Diagnostische klinische Leitlinien, die in einem Testset validiert wurden.
- Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen von o.g. hochqualifizierten Studien.

### **Evidenzgrad B:**

- Studien mit einem blinden und unabhängigen Vergleich von einem neuen Test und einem Referenzstandard bei nicht konsekutiven Patienten bzw. begrenzt auf ein enges Patientengut.
- Studien, bei denen der Referenzstandard nicht bei allen Personen angewendet wurde.
- Systematische Übersichtsarbeiten aus diesen Studien
- Diagnostische klinische Leitlinien, die in einem Testset nicht validiert wurden.

### **Evidenzgrad C:**

- Studien, bei denen der Referenzstandard nicht objektiv war.
- Studien, bei denen der Vergleich mit dem Referenzstandard nicht blind bzw. nicht unabhängig war.
- Studien, bei denen ein positives oder negatives Testergebnis mit Verwendung von verschiedenen Referenzstandards verifiziert wurde.
- Bei nicht entsprechender Patientengruppe durchgeführte Studien.
- Expertenmeinung.

## **8.6.6 SIGN**

### **Evidenzeinteilung**

**1++** Qualitativ hochwertige Meta-Analysen, systematische Reviews von RCT oder RCT mit sehr niedrigem Fehlerrisiko.

**1+** Gut durchgeführte Meta-Analysen, systematische Reviews oder RCT mit niedrigem Fehlerrisiko

**1-** Meta-Analysen, systematische Reviews oder RCT mit hohem Fehlerrisiko

**2++** Qualitativ hochwertige systematische Reviews von Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien. Hochqualitative Fall-Kontrollstudien oder Kohortenstudien mit



sehr niedrigem Fehlerrisiko und mit höherer Wahrscheinlichkeit von kausalen Zusammenhängen.

**2+** Gut strukturierte Fall-Kontrollstudien oder Kohortenstudien mit niedrigem Fehlerrisiko und mit mäßiger Wahrscheinlichkeit von kausalen Zusammenhängen.

**2-** Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit hohem Fehlerrisiko und mit signifikantem Risiko von nicht kausalen Zusammenhängen.

**3** Nicht analytische Studien, z.B. case-reports oder Fallserien.

**4** Expertenmeinung.

### **Empfehlungseinteilung**

**A** Mindestens eine Meta-Analyse, systematischer Review oder RCT 1++: direkt anwendbar für die Zielgruppe; oder 1+: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse.

**B** Studie 2++: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse

**C** Studie 2+: direkt anwendbar für die Zielgruppe mit Konstanz der Ergebnisse

**D** Evidenz aus 3 oder 4

## 8.7 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.....	18
Tabelle 2.....	20
Tabelle 3.....	23
Tabelle 4.....	24
Tabelle 5.....	25
Tabelle 6.....	29
Tabelle 7.....	40
Tabelle 8.....	43
Tabelle 9.....	44
Tabelle 10.....	47
Tabelle 11.....	48
Tabelle 12.....	49
Tabelle 13.....	90
Abb. 1.....	87
Abb. 2.....	89