

---

# Handbuch diagnostische Radiologie

Herausgeber:  
JÜRGEN FREYSCHMIDT, BREMEN

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

---

V. NICOLAS S. H. HEYWANG-KÖBRUNNER (Hrsg.)

Handbuch diagnostische Radiologie

# Urogenitaltrakt Retroperitoneum Mamma

Mit Beiträgen von:

S. Adams, J. Adams, R. Bachmann, D. Beyersdorff, D. Fink, W. Heindel,  
C. Heyer, S. H. Heywang-Köbrunner, T. Kagel, T. M. Keller, J. Kirchner,  
G. Krupski-Berdien, R. A. Kubik-Huch, D. Liermann, S. Mruck, K. M. Müller,  
U. G. Mueller-Lisse, V. Nicolas, J. Noldus, J. Pannek, W. Pennekamp, C. Perlet,  
J. Scheidler, J. Sievers, J. Wisser

Mit 400 Abbildungen, in 820 Einzeldarstellungen



Springer

---

Prof. Dr. med. VOLKMAR NICOLAS  
Universitätsklinik Bochum  
Institut für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum

Prof. Dr. med. S. H. HEYWANG-KÖBRUNNER  
Abt. für bildgebende und  
interventionelle Mammadiagnostik  
Röntgeninstitut  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Ismaninger Str. 22  
81675 München

ISBN 978-3-642-53695-3      ISBN 978-3-540-69005-4 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-540-69005-4

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

**springer.de**

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004  
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2004.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 2004

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Dr. U. Heilmann, Heidelberg  
Redaktion: D. Mennecke-Bühler, Heidelberg  
Herstellung: PRO EDIT GmbH, Heidelberg  
Umschlaggestaltung: Frido Steinen-Broo, EStudio,  
Calamar, Spanien

SPIN 10766789 21/3150 So - 5 4 3 2 1 0

---

## Vorwort

*Eine fortlaufende Optimierung der bildlichen Darstellung krankhafter Organveränderungen erfordert ein sich ständig verbreiterndes medizinisches Wissen.*

Ein Handbuch ist der Definition nach ein zusammenfassendes, in der Regel mehrbändiges Werk über eine Wissenschaft oder ein spezielles wissenschaftliches Gebiet. Kann ein solches Werk noch Bestand haben in einer Zeit, in der sich wissenschaftliche Erkenntnisse mit nahezu unvorstellbarer Geschwindigkeit entwickeln und wandeln?

Die Herausgeber und Autoren dieses Handbuchs bejahen diese Frage; sie halten es geradezu für notwendig, eine fundierte Standortbestimmung über die diagnostische Radiologie in einem Rahmen abzugeben, der für die praktischen Belange dieses – neben der klinischen Pathologie – wichtigsten diagnostischen Schlüsselfachs prinzipiell einen Wertbestand von etwa 8–10 Jahren besitzen soll. Dabei wurde bedacht, dass sich in diesem Zeitraum zwar untersuchungstechnische Modalitäten, wie z. B. Sequenzen in der MRT, durchaus ändern werden, dass aber das Prinzip der Darstellungsmöglichkeiten von krankhaften Veränderungen bestimmter Organe oder Organsysteme weitgehend unverändert bleibt; denn die den Krankheiten zugrunde liegenden pathologisch-anatomischen Veränderungen selbst ändern sich ja kaum!

Die rasche Entwicklung und den Wandel von ätiologischen, pathogenetischen und therapeutischen Erkenntnissen kann und muss man in wissenschaftlichen Zeitschriften und ggf. aktuellen Monographien verfolgen; doch wird man das Neue nur dann verstehen und nutzen können, wenn man durch einen soliden Wissensfundus darauf vorbereitet ist. Dazu soll dieses Handbuch mit seinem besonderen Konzept der Wissensvermittlung beitragen. Es orien-

tiert sich an Organen oder Organsystemen mit ihren Erkrankungen, die jeweils bestimmte radiologische Untersuchungsstrategien erfordern (z. B. mit Hilfe der Projektionsradiographie, CT, MRT, Ultraschall, ggf. Szintigraphie).

In den jeweiligen Hauptkapiteln findet sich zunächst eine Darstellung der Normalanatomie und ihrer wesentlichen Varianten – bezogen auf die einzelnen Darstellungsmodalitäten; dann folgt ein Kapitel über die systematische Bildanalyse. Die Kapitel über die einzelnen Krankheitsentitäten (Fehlbildungen, traumatische und entzündliche Veränderungen, Tumoren und sonstige Störungen) sind einheitlich nach folgenden Themen aufgebaut:

- pathologisch-anatomische Grundlagen (zum Verständnis der radiologischen Befunde),
- klinische Symptomatik,
- charakteristische radiologische Symptome und ihre Differentialdiagnose.
- Jedes Kapitel schließt mit Empfehlungen zur Untersuchungsstrategie und zusammenfassenden Merksätzen.

Der rote Faden, der sich durch das gesamte Werk zieht, ist die *synoptische Betrachtungsweise* von klinischen und mit Hilfe der Radiologie erkennbaren pathologisch-anatomischen und funktionellen Veränderungen. Eine dem Patienten nützliche Diagnostik kann im Übrigen nur aus der Fusion von technischer Entwicklung und einem angepassten medizinischen Wissen um das Wesen und die Vielfalt von Krankheiten gelingen.

Im Frühjahr 2001/2004

Für die Herausgeber und Autoren  
J. FREYSCHMIDT, Bremen

---

## Vorwort

Die Diagnostik von Erkrankungen des Urogenitaltraktes, Retroperitoneums und der Mamma ist durch die apparative und untersuchungstechnische Weiterentwicklung der Schnittbildverfahren sowie durch die gewachsenen diagnostischen Erfahrungen wesentlich verbessert worden. Dies betrifft sowohl Innovationen in der Sonographie als insbesondere die konsequente Weiterentwicklung der Spiral-CT und MRT, die zum Teil die konventionellen Verfahren ersetzt haben.

Der Aufbau der Kapitel dieses Bands erfolgte nach dem für die Gesamtreihe gleichen didaktischen Konzept mit einer Gliederung in die Rubriken Normalanatomie, radiologische Untersuchungstechnik, diagnostische Aussagekraft und Grenzen der unterschiedlichen bildgebenden Verfahren in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung sowie einem

systematischen Aufbau der region- bzw. organbezogenen Pathologie nach Anomalien, Trauma, Entzündungen und Tumore.

Der vorliegende Band wäre ohne die tatkräftige Unterstützung durch die zahlreichen Autoren auch anderer Fachdisziplinen nicht zustande gekommen. Diese wurden aufgrund ihres Fachwissens ebenso wie aufgrund ihrer didaktischen Fähigkeiten und Engagements in der klinisch-radiologischen Forschung ausgewählt. Unser Dank gilt auch dem Einsatz der Mitarbeiter des Springer-Verlags für die hervorragende Umsetzung der Manuskripte.

Wir hoffen, dass dieser Band allen, sowohl Radiologen als auch Kollegen der anderen Fachdisziplinen, bei der Lösung diagnostischer Fragestellungen und therapeutischer Entscheidungen hilfreich ist.

PROF. DR. V. NICOLAS

PROF. DR. S. H. HEYWANG-KÖBRUNNER

---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Erkrankungen des Retroperitonealraums</b> 1	<b>3</b>	<b>Erkrankungen der männlichen Genitalorgane inklusive Harnröhre</b> 155
	G. KRUPSKI-BERDIEN		
<b>1.1</b>	<b>Radiologische Untersuchungstechnik</b> 1	<b>3.1</b>	<b>Harnröhre</b> 155
<b>1.2</b>	<b>Normalanatomie</b> 1		S. ADAMS, J. ADAMS, S. MRUCK, D. LIERMANN
<b>1.3</b>	<b>Wesentliche anatomische Varianten</b> 6	<b>3.2</b>	<b>Prostata</b> 162
<b>1.4</b>	<b>Radiometrie</b> 7		V. NICOLAS, J. NOLDUS, U. G. MUELLER-LISSE, C. HEYER
<b>1.5</b>	<b>Systematische Bildanalyse</b> 8	<b>3.3</b>	<b>Hoden</b> 193
<b>1.6</b>	<b>Fehlbildungen</b> 12		J. KIRCHNER, J. PANNEK
<b>1.7</b>	<b>Trauma</b> 14	<b>4</b>	<b>Bildgebende Diagnostik der inneren weiblichen Genitalorgane</b> 209
<b>1.8</b>	<b>Entzündung</b> 17	<b>4.1</b>	<b>Vagina, Zervix und Uterus</b> 209
<b>1.9</b>	<b>Tumoren und tumorartige Veränderungen</b> 20		R. A. KUBIK-HUCH, T. M. KELLER, D. FINK
<b>1.10</b>	<b>Andere Erkrankungen</b> 26	<b>4.2</b>	<b>Adnexe</b> 221
<b>2</b>	<b>Erkrankungen der Nieren und ableitenden Harnwege inklusive Harnblase, Erkrankungen der Nebennieren</b> 29		J. SCHEIDLER
<b>2.1</b>	<b>Nieren</b> 29	<b>4.3</b>	<b>Geburtshilfe</b> 241
	W. HEINDEL, R. BACHMANN		J. WISSER, T. M. KELLER, R. A. KUBIK-HUCH
<b>2.2</b>	<b>Harnleiter</b> 87	<b>5</b>	<b>Mamma</b> 255
	J. SIEVERS, J. NOLDUS		C. PERLET, S. H. HEYWANG-KÖBRUNNER
<b>2.3</b>	<b>Harnblase</b> 95	<b>5.1</b>	<b>Radiologische Untersuchungstechnik</b> 255
	D. BEYERSDORFF	<b>5.2</b>	<b>Systematische Bildanalyse</b> 304
<b>2.4</b>	<b>Erkrankungen der Nebennieren</b> 119	<b>5.3</b>	<b>Normalanatomie und Varianten</b> 308
	T. KAGEL, C. HEYER, W. PENNEKAMP, K. M. MÜLLER, V. NICOLAS	<b>5.4</b>	<b>Krankheitsbilder</b> 315
			<b>Sachverzeichnis</b> 367

---

## Autorenverzeichnis

PD Dr. med. J. ADAMS  
Chirurgische Universitätsklinik  
Abteilung für Urologie  
Klinikum der Ruprecht-Karls-Universität  
Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 111  
69120 Heidelberg

PD Dr. med. ST. ADAMS  
Klinik für Diagn. Radiologie und Nuklearmedizin  
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum  
Marienhospital Herne  
Hölkeskampring 40  
44625 Herne

Dr. med. R. BACHMANN  
Universitätsklinikum Münster  
Institut für Klinische Radiologie  
Röntgendiagnostik  
Albert-Schweitzer-Str. 33  
48149 Münster

Dr. med. D. BEYERSDORFF  
Universitätsklinikum Charité  
Institut für Röntgendiagnostik  
Schumannstr. 20/21  
10098 Berlin

PD Dr. D. FINK  
Klinik für Gynäkologie  
Universitätsspital Zürich  
Rämistr. 100  
8091 Zürich, Schweiz

Prof. Dr. med. W. HEINDEL  
Universitätsklinikum Münster  
Institut für Klinische Radiologie  
Röntgendiagnostik  
Albert-Schweitzer-Str. 33  
48149 Münster

Dr. med. C. HEYER  
Universitätsklinik Bochum  
Institut für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum

Frau Prof. Dr. med. S. H. HEYWANG-KÖBRUNNER  
Abt. für Bildgebende und  
Interventionelle Mammadiagnostik  
Röntgeninstitut  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Ismaninger Str. 22  
81675 München

Dr. med. T. KAGEL  
Universitätsklinik Bochum  
Institut für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum

Dr. med. TH. KELLER  
Institut für Diagnostische Radiologie  
Universitätsspital Zürich  
Rämistr. 100  
8091 Zürich, Schweiz

PD Dr. med. J. KIRCHNER  
Klinikum Niederberg  
Abt. für Diagnostische und  
Interventionelle Radiologie  
Robert-Koch-Str. 2  
42549 Velbert

Prof. Dr. med. G. KRUPSKI  
Universitäts-Krankenhaus Hamburg-Eppendorf  
Abt. für Röntgendiagnostik  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg

Frau PD Dr. med. R. KUBIK-HUCH  
Radiologisches Institut  
Kantonsspital Baden  
5404 Baden, Schweiz



Prof. Dr. med. D. LIERMANN  
Klinik für Diagn. Radiologie und Nuklearmedizin  
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum  
Marienhospital Herne  
Hölkeskampring 40  
44625 Herne

Dr. med. S. MRUCK  
Klinik für Diagn. Radiologie und Nuklearmedizin  
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum  
Marienhospital Herne  
Hölkeskampring 40  
44625 Herne

Prof. Dr. med. K. M. MÜLLER  
Pathologisches Institut  
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum  
Hölkeskampring 40  
44625 Herne

PD Dr. med. U. G. MUELLER-LISSE  
Institut für Klinische Radiologie  
Klinikum der Universität München – Innenstadt  
Ziemssenstr. 1  
80336 München

Prof. Dr. med. V. NICOLAS  
Universitätsklinik Bochum  
Institut für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum

Prof. Dr. med. J. NOLDUS  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Urologische Klinik  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg

PD Dr. med. J. PANNEK  
Abt. für Urologie und Kinderurologie  
Klinikum der Ruhr-Universität Bochum  
Marienhospital Herne  
Hölkeskampring 40  
44625 Herne

Dr. med. W. PENNEKAMP  
Universitätsklinik Bochum  
Institut für Diagnostische und Interventionelle  
Radiologie und Nuklearmedizin  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum

Dr. med. C. PERLET  
Abt. für Bildgebende und  
Interventionelle Mammadiagnostik  
Röntgeninstitut  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Ismaninger Str. 22  
81675 München

PD Dr. med. J. SCHEIDLER  
Radiologisches Zentrum Pasing  
Pippinger Str. 25  
81245 München

Dr. med. J. SIEVERS  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Klinik und Poliklinik für Radiologie  
Abt. für Diagn. und Interventionelle Radiologie  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg

PD Dr. med. J. WISSER  
Klinik für Geburtshilfe  
Universitätsspital Zürich  
Rämistr. 100  
8091 Zürich, Schweiz