

Klinische Radiologie

Diese neuartig strukturierte Lehrbuchreihe wendet sich an alle Fachdisziplinen der praktischen und klinischen Medizin.

Die zentralen Aufgaben der Radiologie in der ärztlichen Diagnostik sind durch die stürmische Entwicklung neuer bildgebender Verfahren vielfältiger und komplexer geworden. Jeder Arzt sollte über Grundkenntnisse der Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Untersuchungsmethoden und ihren Einsatz verfügen.

Die „Klinische Radiologie“ vermittelt diese Informationen praxisgerecht. Die Verbindung von präzisen Texten und anschaulichen Bildern erleichtert die Nutzung der Informationen für die tägliche Arbeit des Arztes. Eine besondere Rolle spielen hier die neuen bildgebenden Verfahren, die ihrer Wertigkeit gemäß einbezogen werden.

Die Gliederung erfolgt nach Krankheiten der Organe, der Organsysteme und der Gewebe, so daß jeder Band einen bestimmten Fachbereich abdeckt.

Sofern radiologisch relevant, werden die Erkrankungen vom Kindes- bis Greisenalter abgehandelt; so werden Wandlungen und Spätfolgen von Krankheiten deutlich.

Neben der Behandlung von Schwerpunktthemen wurde konsequent Wert darauf gelegt, handliche und übersichtliche Bücher für den Gebrauch in Praxis und Klinik vorzulegen.

Jeder Band ist thematisch in sich abgeschlossen; er wendet sich jeweils einem spezifischen Fachbereich zu und ist einzeln käuflich. In ihrer Gesamtheit bildet die Reihe ein aktuelles Lehr- und Nachschlagewerk für den Radiologen in Fort- und Weiterbildung, der über Stand und Entwicklung des modernen Fachwissens informiert sein will.

KLINISCHE RADIOLOGIE

Diagnostik mit bildgebenden Verfahren

Herausgegeben von F. H. W. Heuck

Springer

Berlin

Heidelberg

New York

Barcelona

Budapest

Hongkong

London

Mailand

Paris

Santa Clara

Singapur

Tokio

HERZ GROSSE GEFÄSSE

Diagnostik mit bildgebenden Verfahren

Herausgegeben von

H. Eichstädt R. Felix E. Zeitler

Bearbeitet von

H. Amthauer · F. Ball · C. Bastanier · S. Beyer-Enke · G. Blümchen
J. Buck · J. Buschhaus · O. Danne · H. Eichstädt · R. Felix · K. Föger
A. Gebauer · H. Hauke · F. H. W. Heuck · C. Höchter · R. Jochens
U. Klein · R. Langer · B. Meier · J. Meyer · W. Niederer · R. Rienmüller
H.-D. Rott · H. C. Rücker (†) · S. Sachtleben · E. Scharf-Bornhofen
T. Schmidt · K. F. Seidl · K. Selin · U. Speck · W. Stock · T. Störk · B. Stöver
U. Tylén · A. Weikl · A. Wirtzfeld · E. Zeitler

Mit 389 Abbildungen in 663 Einzeldarstellungen
und 51 Tabellen



Springer

Univ.-Prof. Dr. med. Hermann EICHSTÄDT
Arzt für Innere Medizin, Kardiologie und Nuklearmedizin
(Bereich Nuklearmedizin und Bildgebende Kardiologie)
Stellvertretender Direktor der Strahlenklinik und Poliklinik
Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

Univ.-Prof. Dr. med. Roland FELIX
Arzt für Radiologie und Nuklearmedizin
Geschäftsführender Direktor der Strahlenklinik und Poliklinik
Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

Prof. Dr. med. Eberhard ZEITLER
Arzt für Radiologie
Chefarzt des Instituts für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie, Klinikum Nürnberg-Nord
Flurstraße 17, 90340 Nürnberg

ISBN-13: 978-3-642-75730-3 **e-ISBN-13: 978-3-642-75729-7**
DOI: 10.1007/978-3-642-75729-7

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Klinische Radiologie: Diagnostik mit bildgebenden Verfahren/hrsg. von F. H. W. Heuck. – Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Budapest; Hongkong; London; Mailand; Paris; Santa Clara; Singapur; Tokio: Springer.

NE: Heuck, Friedrich [Hrsg.]

Herz und grosse Gefäße: Diagnostik mit bildgebenden Verfahren; mit 51 Tabellen/hrsg. von H. Eichstädt ... Bearb. von H. Amthauer ... – 1996

ISBN-13: 978-3-642-75730-3

NE: Eichstädt, Hermann [Hrsg.]; Amthauer, H.

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-Verlag Berlin Heidelberg 1996

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1996

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.

Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

Druck und Bindearbeiten: Universitätsdruckerei H. Stürtz AG, Würzburg

SPIN: 10021105 21/3135-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Geleitwort des Herausgebers

Den vorliegenden Band haben Sachkenner der gesamten Diagnostik des Herzens und der großen Gefäße konzipiert. Es ist den Bandherausgebern gelungen, Autoren für die einzelnen Kapitel zu gewinnen, die sich mit Sorgfalt und Fachkenntnis der übernommenen Aufgabe gewidmet haben. Der Zielsetzung der Lehrbuchreihe entsprechend, wurde auch in diesem Band das besondere Gewicht auf die *Klinische Radiologie* und deren Mitwirkung bei den diagnostischen Aufgaben der Inneren Medizin im weitesten Sinne, der Chirurgie, der Pädiatrie im allgemeinen sowie der Kardiologie und Angiologie im speziellen gelegt. Die bekannten und bewährten Methoden werden durch die faszinierenden neuen Verfahren der Radiologie ergänzt, so daß die Möglichkeiten der morphologischen und funktionellen Erfassung und Beurteilung von Krankheiten des Herzens und der mit diesem eng verbundenen großen Gefäße wesentlich erweitert werden konnten. Auf die Besonderheiten der Erkrankungen des Herzens im Kindesalter gehen Abschnitte dieses Bandes ein, für deren Abhandlung erfahrene Kinderradiologen gewonnen werden konnten. Auf dem nun wesentlich breiteren Fundament unserer Kenntnisse von Pathomorphologie und Pathophysiologie des kranken Herzens im lebenden Organismus konnten die Verfahren der Therapie entscheidend verbessert werden.

Fundierte Kenntnisse der Kardiologie, der Physiologie und Pathophysiologie des Herzens, insbesondere der Hämodynamik und auch der Bedeutung der Nuklearmedizin für die Kardiologie hat der Internist und Kardiologe Hermann EICHSTÄDT eingebracht, dessen Aufgaben im Zusatzbereich der kardiologischen Radiologie und Nuklearmedizin eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Roland FELIX ermöglichten, der an der Entwicklung der Myokardszintigraphie maßgeblichen Anteil hatte. Auf den neuen Arbeitsgebieten der Röntgencomputertomographie und der Kernspinresonanztomographie konnten die Forschungen der Arbeitsgruppen von Roland FELIX in Berlin und Eberhard ZEITLER in Erlangen-Nürnberg entscheidende Beiträge zum Fortschritt in der morphologischen Herzdiagnostik geben. Nachdem die Anatomie des Herzens im Schnittbild erarbeitet und verstanden werden konnte, waren die Voraussetzungen geschaffen, um eine intravitale Pathomorphologie der Erkrankungen des Herzens zusammenzustellen und vorzulegen. Dabei wurde auch die Pathophysiologie des Herzens als Motor unseres Blutkreislaufes im weitesten Sinne berücksichtigt. In dem nun für die Alltagsarbeit in Klinik und Praxis zur Verfügung stehenden Buch über die Radiologie des Herzens und der großen Gefäße werden sich alle Fachgebiete über Möglichkeiten und Grenzen der enormen Fortschritte in der Diagnostik informieren können. Es kann die sinnvolle Indikation zum Einsatz auch aufwendiger diagnostischer Verfahren erleichtern helfen. Dem in Weiterbildung stehenden Arzt wird dieser Band ebenso wie auch schon dem Studenten der Medizin eine nützliche Hilfe im Lernprozeß sein können. Für kritische Hinweise und Anregungen zur Gestaltung der weiteren Bände dieser Lehrbuchreihe sind Herausgeber und Verlag stets dankbar.

Der Springer-Verlag hat die hohe Qualität der Drucklegung auch dieses Bandes gewährleistet und erhofft sich davon, gemeinsam mit den Herausgebern, eine gute Aufnahme durch den Leser und tätigen Arzt, dem auch dieses Buch praktischen Nutzen bringen soll.

F. H. W. HEUCK

Vorwort der Bandherausgeber

Schon zu Anfang der Planungen des Gesamtwerkes bat uns Professor Dr. Friedrich H.W. HEUCK, den wir als einen der Nestoren der Deutschen Radiologie verehren, im Rahmen seiner Lehrbuchreihe zur klinischen Radiologie auch einen Herzband zu konzipieren. Wir haben diesen Vorschlag mit Freude und Begeisterung aufgegriffen. Unsere Einbeziehung des großen Kardiologen und Radiologen Professor Dr. Herbert REINDELL in die anfängliche Planungsphase dieses Buches hat die Konzepte entscheidend beeinflusst. Auch andere Autoren der Planungsphase, wie Professor Dr. Andreas Roland GRÜNTZIG oder Professor Dr. Klaus Peter RENTROP haben verschiedene Gewichtungen der einzelnen Kapitel frühzeitig vorgegeben.

Der Eingang der ersten Manuskripte wurde überschattet durch den frühen und tragischen Tod von Andreas GRÜNTZIG. Sein Koautor Bernhard MEIER, der inzwischen schon lange zu den Exponenten der modernen Rekanalisationstechniken zählt, hat dankenswerterweise im weiteren Verlauf die alleinige Autorenschaft für die Thematik der Koronardilatation übernommen.

Für viele Bereiche der etablierten Diagnostik, wie die konventionelle Röntgendiagnostik des Herzens, haben die Aussagen eines Lehrbuches bleibende Gültigkeit. Dies gilt jedoch nicht für erst kürzlich inaugurierte und in rasanter Entwicklung befindliche Techniken der Diagnostik und Therapie. In der Entstehungsgeschichte dieses Buches waren die Herausgeber deshalb bemüht, den jeweiligen Aktualitätsgrad der Einzeldarstellungen an die fortschreitenden Entwicklungen anzupassen. Dies konnte nur teilweise gelingen.

So ist unser geschätzter Mitautor Dr. H.D. RÜCKER akut derjenigen Erkrankung erlegen, deren Diagnostik er sein fachliches Leben gewidmet hatte. Das von uns unveränderte Kapitel blieb sein letzter Buchbeitrag.

Die Herausgeber danken den Autoren aus dem In- und Ausland für die große Geduld und wiederholte Überarbeitung ihrer Kapitel. Insbesondere der Gesamtherausgeber der Buchreihe „Klinische Radiologie“ – Professor Dr. Friedrich HEUCK – hat uns immer wieder zur Überarbeitung ermuntert, auf Trends aufmerksam gemacht und hat, wo immer es notwendig war, selber zur Feder gegriffen.

Ohne die wertvolle Hilfe des Springer-Verlages hätten die Herausgeber dieses Werk nicht vorlegen können. Unser besonderer Dank gebührt vor allem Frau Ursula DAVIS.

Die Bandherausgeber danken auch ihren Sekretärinnen – Frau Angela HERMANN und Frau Barbara HÖFT in Berlin, Frau Thea GROSCHNER und Frau Barbara USINGER in Nürnberg – für die organisatorischen und schriftlichen Arbeiten.

H. EICHSTÄDT
R. FELIX
E. ZEITLER

Inhaltsverzeichnis

1	Diagnostische Darstellung des Herzens in den neunziger Jahren H. EICHSTÄDT, R. FELIX und E. ZEITLER	1
2	Epidemiologie der Herzerkrankungen O. DANNE, H. EICHSTÄDT, R. FELIX, R. LANGER, W. NIEDERER, H.-D. ROTT, W. STOCK und E. ZEITLER	18
3	Methoden zur radiologischen Diagnostik des Herzens S. BEYER-ENKE, G. BLÜMCHEN, H. EICHSTÄDT, R. FELIX, R. LANGER, R. RIENMÜLLER, H. C. RÜCKER (†), S. SACHTLEBEN, T. SCHMIDT, U. SPECK, T. STÖRK, A. WEIKL und E. ZEITLER	33
4	Therapeutische Maßnahmen unter besonderer radiologischer Mitwirkung A. GEBAUER, B. MEIER, K. F. SEIDL und A. WIRTZFELD	166
5	Kardiologische Krankheitsbilder (Myokardinsuffizienz und Koronarerkrankungen) G. BLÜMCHEN, J. BUSCHHAUS, R. FELIX, C. HÖCHTER, U. KLEIN, R. LANGER, J. MEYER, E. SCHARF-BORNHOFEN, A. WEIKL und E. ZEITLER	189
6	Erworbene Klappenerkrankungen U. TYLÉN und K. SELIN	248
7	Angeborene Herzfehler H. AMTHAUER, F. BALL, C. BASTANIER, O. DANNE, H. EICHSTÄDT, H. HAUKE, R. JOCHENS und B. STÖVER	270
8	Kardiomyopathien R. RIENMÜLLER	346
9	Perikardiale Erkrankungen R. RIENMÜLLER	353
10	Herztumoren (Tumoren von Myokard und Perikard) J. BUCK und F. H. W. HEUCK	359
11	Herzverletzungen K. FÜGER, A. WEIKL und E. ZEITLER	384
12	Cor pulmonale R. FELIX und R. LANGER	397
13	Pulmonale Gefäßerkrankungen R. FELIX und R. LANGER	402
14	Spezielle Diagnostik der großen Gefäße S. BEYER-ENKE	413
	Sachverzeichnis	433

Mitarbeiterverzeichnis

AMTHAUER, H., Dr. med.
Bereich Nuklearmedizin und Bildgebende Kardiologie
Strahlenklinik und Poliklinik, Virchow-Klinikum
Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

BALL, F., Univ.-Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
ehem. Abteilung für Pädiatrische Radiologie
Zentrum der Radiologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität
Uhlandstraße 4, 63303 Dreieich

BASTANIER, C., Dr. med.
Oberarzt, Abteilung für Pädiatrische Kardiologie
Zentrum für Kinderheilkunde
Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt

BEYER-ENKE, S., Dr. med. habil.
Abteilung Diagnostik, Radiologisches Zentrum
Klinikum der Stadt Nürnberg
Flurstraße 17, 90340 Nürnberg

BLÜMCHEN, G., Prof. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Chefarzt der Klinik Roderbirken für Herz- und Kreislaufkrankheiten
42799 Leichlingen

BUCK, J., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
Chefarzt der Strahlenabteilung, Krankenhaus München-Pasing
Steinerweg 5, 81241 München

BUSCHHAUS, J., Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Klinik Roderbirken für Herz- und Kreislaufkrankheiten
42799 Leichlingen

DANNE, O., Dr. med.
Abteilung für Innere Medizin
(Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin)
Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

EICHSTÄDT, H., Univ.-Prof. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin, Kardiologie und Nuklearmedizin
(Bereich Nuklearmedizin und Bildgebende Kardiologie)
Stellvertretender Direktor der Strahlenklinik und Poliklinik
Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

FELIX, R., Univ.-Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie und Nuklearmedizin
Geschäftsführender Direktor der Strahlenklinik und Poliklinik
Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

FÜGER, K., Dr. med.
Assistenzarzt
IV. Medizinische Klinik, Klinikum der Stadt Nürnberg
Flurstraße 17, 90340 Nürnberg

GEBAUER, A., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
Chefarzt der Abteilung für Röntgendiagnostik, Strahlentherapie und
Nuklearmedizin, Städtisches Krankenhaus München-Harlaching
Akademisches Lehrkrankenhaus
Sanatoriumsplatz 2, 81545 München

HAUKE, H., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie, Kinderradiologie, Pädiatrie
ehem. Direktor des Radiologischen Instituts, Olgahospital
Pädiatisches Zentrum der Landeshauptstadt Stuttgart
Tuttlinger Straße 32A, 70619 Stuttgart

HEUCK, F.H.W., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie und Nuklearmedizin
ehem. Ärztlicher Direktor des Radiologischen Instituts
Zentrum Radiologie, Katharinenhospital Stuttgart
Akademisches Lehrkrankenhaus, Universität Tübingen
Hermann-Kurz-Straße 5, 70192 Stuttgart

HÖCHTER, C., Dr. med.
Institut für Radiologie, Deutsches Herzzentrum München
Lothstraße 11, 80335 München

JOCHENS, R., Dr. med.
Bereich Nuklearmedizin und Bildgebende Kardiologie
Strahlenklinik und Poliklinik, Virchow-Klinikum
Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

KLEIN, U., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
ehem. Vorstand des Instituts für Radiologie
Deutsches Herzzentrum München
Wilhelm-Weigand-Straße 9, 81925 München

LANGER, R., Univ.-Prof. Dr. med.
Ärztin für Radiologie
Leiterin der Abteilung für Röntgendiagnostik
Radiologisches Zentrum, Universität Gesamthochschule Essen
Hufelandstraße 55, 45122 Essen

MEIER, B., Univ. Prof. Dr. med.
Arzt für Kardiologie
Chefarzt der Kardiologischen Abteilung, Department Medizin
Inselspital, Universitätsklinik
CH-3010 Bern

MEYER, J., Univ.-Prof. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Direktor der II. Medizinischen Klinik und Poliklinik
Johannes Gutenberg-Universität
Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

NIEDERER, W., Prof. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Chefarzt der III. Medizinischen Klinik – Kardiologie
Krankenhaus der Barmherzigen Brüder
Prüfeninger Straße 86, 93049 Regensburg

RIENMÜLLER, R., Univ.-Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
Universitätsklinik für Radiologie, Zentralröntgeninstitut
Landeskrankenhaus Graz
Auenbruggerplatz 9, A-8036 Graz

ROTT, H.-D., Prof. Dr. med.
Arzt für Humangenetik
Institut für Humangenetik, Universität Erlangen-Nürnberg
Schwabachanlage 10, 91054 Erlangen

RÜCKER, H.C., Dr. med. (†)
Arzt für Radiologie
ehem. Leiter der Radiologischen Abteilung
Klinik Roderbirken für Herz- und Kreislaufkrankheiten
42799 Leichlingen

SACHTLEBEN, S.
Leitende medizinisch-technische Assistentin
Radiologische Abteilung
Klinik Roderbirken für Herz- und Kreislaufkrankheiten
42799 Leichlingen

SCHARF-BORNHOFEN, E., Dr. med.
Ärztin für Innere Medizin und Kardiologie
Klinik Roderbirken für Herz- und Kreislaufkrankheiten
42799 Leichlingen

SCHMIDT, T., Prof. Dr. rer. nat.
Radiologisches Zentrum – Physik, Klinikum Nürnberg-Nord
Flurstraße 17, 90340 Nürnberg

SEIDL, K.F., Prof. Dr. med.
Chefarzt der Medizinischen Klinik I, Kreiskrankenhaus Kelheim
93309 Kelheim

SELIN, K., M.D.
Department of Diagnostic Radiology, Sahlgren Hospital
University of Göteborg
S-41345 Göteborg

SPECK, U., Prof. Dr. rer. nat.
Diagnostika Forschung, Schering Aktiengesellschaft
Müllerstraße 170, 13353 Berlin

STOCK, W., Dr. med.
Bereich Nuklearmedizin und Bildgebende Kardiologie
Strahlenklinik und Poliklinik, Virchow-Klinikum
Humboldt-Universität zu Berlin
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin

STÖRK, T., Priv.-Doz. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Chefarzt Innere Klinik II, Karl-Olga-Krankenhaus
Schwabenbergstraße 7, 70190 Stuttgart

STÖVER, B., Univ.-Prof. Dr. med.
Ärztin für Kinderradiologie
Institut für Röntgendiagnostik, Universitätsklinikum Charité
Medizinische Fakultät der Humboldt-Universität Berlin
Schumannstraße 20/21, 10098 Berlin

TYLÉN, U., M.D.
Department of Diagnostic Radiology, Sahlgren Hospital
University of Göteborg
S-41345 Göteborg

WEIKL, A., Priv.-Doz. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Medizinische Abteilung, Akademisches Lehrkrankenhaus
Hauptkrankenhaus Deggendorf
Perlasberger Straße 41, 94455 Deggendorf

WIRTZFELD, A., Prof. Dr. med.
Arzt für Innere Medizin und Kardiologie
Chefarzt der Medizinischen Klinik I, Klinikum Ingolstadt
Krumenauerstraße 25, 85049 Ingolstadt

ZEITLER, E., Prof. Dr. med.
Arzt für Radiologie
Chefarzt des Instituts Diagnostische und
Interventionelle Radiologie, Klinikum Nürnberg-Nord
Flurstraße 17, 90340 Nürnberg