



Marcel Apel
Standortleitung und Leitung MTRA des Kernspinzentrums Hamburg GbR. Vorstandsmitglied der VMTB.



Michaela Knabl
Dr. MED. Freiberufliche Radiologietechnologin und Gerichtssachverständige, Referentin für Bildung & Forschung bei rtaustria, 2004–2020 rtaustria-Präsidentin.



Boris Cubranic
Leitender MTRA der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie im Katholischen Klinikum Mainz.



Günter Lewentat
Leitender MTRA der Klinik für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie am Klinikum Augsburg.



Michael Forsting
C4-Professor und Direktor des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum in Essen.



Anton S. Quinsten
Leitender MTRA im Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Dozent an der MTRA-Schule im Universitätsklinikum Essen, kooptiertes Vorstandsmitglied der VMTB.



Evelyn Huber
Hochschullehre und Forschung am Studiengang Radiologietechnologie FH Joanneum Graz, Systembeauftragte QM Gesundheitswesen.



Katja Röhr
Fachlehrerin für Radiologische Diagnostik und andere bildgebende Verfahren an der MTRA-Schule am Klinikum Nürnberg, kooptiertes Vorstandsmitglied der VMTB.

Radiopraxis 14. Jahrgang

Die Radiopraxis erscheint 4-mal jährlich.
ISSN (Print): 1866-1033
eISSN: 1866-1041

Copyright & Ownership

Wenn nicht anders angegeben: © 2021. Thieme. All rights reserved. Die Zeitschrift Radiopraxis ist Eigentum von Thieme. Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Herausbergremium

Marcel Apel, Standortleitung und Leitung MTRA, Kernspinzentrum Hamburg GbR, Harburger Rathausstraße 29, D-21073 Hamburg

Boris Cubranic, Ltd. MTRA, Katholisches Klinikum Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie St. Vinzenz und Elisabeth Hospital, An der Goldgrube 11, D-55131 Mainz

Prof. Dr. Michael Forsting, Direktor des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstraße 55, D-45122 Essen

Evelyn Huber, MBA, Hochschullektorin (FH), FH Joanneum, Radiologietechnologie, Eggenberger Allee 13, A-8020 Graz

Dr. Michaela Knabl, MED, Radiologietechnologin, Referentin für Bildung & Forschung bei rtaustria, Berufsfachverband für Radiologietechnologie Österreich, Johannes-Gutenberg-Straße 3, A-2700 Wiener Neustadt

Günter Lewentat, Ltd. MTRA, Klinik für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie, Klinikum Augsburg, Stenglinstraße 1, D-86156 Augsburg

Anton S. Quinsten, Ltd. MTRA, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstraße 55, D-45122 Essen

Katja Röhr, Lehrerin, MTRA-Schule am Klinikum Nürnberg, Prof.-Ernst-Nathan-Straße 1, D-90419 Nürnberg Die Herausgeber sind nicht verantwortlich für in der Zeitschrift enthaltene Anzeigen und Beilagen.

Verlag

Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart oder
Postfach 301120, 70451 Stuttgart
Tel.: +49 711 8931-0, Fax: +49 711 8931-298
www.thieme.de, www.thieme.de/radiopraxis
www.thieme-connect.de/products
Web-App: www.thieme.de/eref-app

Redaktion

Sie erreichen die Redaktion unter:
rprax.impressum@thieme.de
V.i.S.d.P.:
Dörte Jensen, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart

Verantwortlich für den Anzeigenteil

Thieme Media
Pharmmedia Anzeigen- und Verlagsservice GmbH
Johannes Hucke, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart
oder Postfach 300880, 70448 Stuttgart
Tel.: +49 711 8931-469, Fax: +49 711 8931-470
E-Mail: Conny.Winter@thieme-media.de

Produktionsmanagement

Tel.: +49 711 8931-306, Fax: +49 711 8931-393
E-Mail: Anette.Stickel@thieme.de

Abonnentenservice

Wir bitten unsere Abonnenten, Adressänderungen dem Abonnentenservice mitzuteilen, um eine reibungslose Zustellung der Zeitschrift zu gewährleisten. Tel.: +49 711 8931-321, Fax: +49 711 8931-422, <https://kundenservice.thieme.de> Die Inhalte der Zeitschrift stehen online in Thieme connect zur Verfügung (www.thieme-connect.de/products). Der Zugang ist für persönliche Abonnenten im Preis enthalten. Über kostenpflichtige Zugangsmöglichkeiten und Lizenzen für Institutionen (Bibliotheken, Kliniken, Firmen etc.) informiert Sie gerne unser Institutional Sales Team, E-Mail: esales@thieme.de

Warenbezeichnungen und Handelsnamen

Marken, geschäftliche Bezeichnungen oder Handelsnamen werden nicht in jedem Fall besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Handelsnamen handelt.

Informationen für unsere Autoren

Manuskriptrichtlinien und andere Informationen für Autoren entnehmen Sie bitte den Autorenhinweisen unter dem Reiter „Autoren“ auf www.thieme.de/radiopraxis. Grundsätzlich werden nur solche Manuskripte angenommen, die noch nicht anderweitig veröffentlicht oder zur Veröffentlichung eingereicht worden sind.

Bitte beachten Sie: Wir können keine Abbildungen annehmen, die bereits in Büchern, Zeitschriften oder elektronischen Produkten anderer Anbieter publiziert worden sind oder an denen ein Dritter Nutzungsrechte hat (z.B. Arbeitgeber). Der Grund: Auch gegen Lizenzgebühr ist es kaum noch möglich, die Nutzungsrechte in dem für uns erforderlichen Umfang zu erhalten. Bitte zahlen Sie deshalb keine Lizenzgebühren (z. B. bei „RightsLink“/Copyright Clearance Center) – auch die Standard-Lizenzverträge von „Creative Commons“ sind für eine Publikation leider nicht ausreichend.

Diese Zeitschrift bietet Autoren die Möglichkeit, ihre Artikel gegen Gebühr in Thieme connect für die allgemeine Nutzung frei zugänglich zu machen. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an: rprax.impressum@thieme.de

For users in the USA

Authorization of photocopy items for internal or personal use, or the internal or personal use of specific clients, is granted by Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York for libraries and other users registered with the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service; www.copyright.com. For reprint information in the USA, please contact: journals@thieme.com

Wichtiger Hinweis

Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie angeht. Soweit in diesem Heft eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass

Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe dem Wissensstand bei Fertigstellung der Zeitschrift entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. Jeder Benutzer ist angehalten, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und ggf. nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in dieser Zeitschrift abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind.

Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers. Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind für die Dauer des Urheberrechts geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung und Verbreitung in gedruckter Form, Übersetzung, Übertragung und Bearbeitung in andere Sprachen oder Fassungen sowie die Einspeicherung und Verbreitung in elektronischen Medienformen (z. B. CD-Rom, DVD, USB-Speicher, Datenbank, cloud-basierter Dienst, e-book und sonstige Formen des electronic publishing) und auch öffentlicher Zugänglichmachung (z. B. Internet, Intranet oder andere leitungsgebundene oder -ungebundene Datennetze), u. a. durch Wiedergabe auf stationären oder mobilen Empfangsgeräten, Monitoren, Smartphones, Tablets oder sonstigen Empfangsgeräten per Download (z. B. PDF, ePub, App) oder Abruf in sonstiger Form etc.

Hinweis zu Studien-Referaten

Die Autorinnen und Autoren unserer Referate-Rubriken schreiben frei- oder nebenberuflich für verschiedene Auftraggeber aus Verlagsbranche, Wissenschaft und Industrie. Bei Fragen zu Interessenkonflikten einzelner Autoren wenden Sie sich bitte mit der im Impressum unter „Redaktion“ genannten E-Mail-Adresse an den Verlag.

Datenschutz

Wo datenschutzrechtlich erforderlich, wurden die Namen und weitere Daten von Personen redaktionell verändert (Tarnnamen). Dies ist grundsätzlich der Fall bei Patienten, ihren Angehörigen und Freunden, z. T. auch bei weiteren Personen, die z. B. in die Behandlung von Patienten eingebunden sind.

Wertschätzende Sprache und geschlechtergerechter Sprachgebrauch

Thieme Publikationen streben nach einer fachlich korrekten und unmissverständlichen Sprache. Dabei lehnt Thieme jeden Sprachgebrauch ab, der Menschen beleidigt oder diskriminiert, beispielsweise aufgrund einer Herkunft, Behinderung oder eines Geschlechts.

Thieme wendet sich zudem gleichermaßen an Menschen jeder Geschlechtsidentität. Die Thieme Rechtschreibkonvention nennt Autor*innen mittlerweile konkrete Beispiele, wie sie alle Lesenden gleichberechtigt ansprechen können. Die Ansprache aller Menschen ist ausdrücklich auch dort intendiert, wo im Text (etwa aus Gründen der Lesefähigkeit, des Text-Umfangs oder des situativen Stil-Empfindens) z.B. nur ein generisches Maskulinum verwendet wird.

Printed in Germany

Satz: MPS Limited, Bangalore (India)
Druck und Bindung: Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG, Calbe (Saale)

Bezugspreise 2022*	Versandkosten			Gesamtkosten	
	Abo	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Normalpreis	94,00	17,70	27,50	111,70	121,50
Ermäßigter Preis für Ärzte in der Weiterbildung und Studenten	46,00	17,70	27,50	63,70	73,50
Institutionelles Abonnement**	197,00	17,70	27,50	214,70	224,50

Mitglieder des Verbands der Radiologietechnologinnen und -technologien Österreichs (RTaustria) erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Einzelheft 32,00 € (D) zuzüglich Versandkosten ab Verlagsort, unverbindlich empfohlener Preis; inkl. gesetzlicher MwSt.

* jährliche Bezugspreise in € (D), unverbindlich empfohlene Preise inkl. der gesetzl. MwSt (D). Im Ausland verstehen sich die Preise und Versandkosten exkl. der gesetzlichen MwSt. Das Abonnement wird zum Jahreswechsel im Voraus berechnet und zur Zahlung fällig. Das Abonnement kann jederzeit begonnen werden. Die Bezugsdauer verlängert sich automatisch jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 30. September des Vorjahres keine Abbestellung vorliegt.

** Weitere Informationen finden Sie unter <https://lp.thieme.de/fachzeitschriften/ijbp/>. Der institutionelle Jahresbezugspreis inkludiert Online-Zugriff für 1 Standort.

Heft 1	(März 2021)	= Seite	3 – 55
			E1 – E25
Heft 2	(Juni 2021)	= Seite	59 – 103
			E25 – E56
Heft 3	(September 2021)	= Seite	107 – 160
			E57 – E82
Heft 4	(Dezember 2021)	= Seite	163 – 211
			E83 – E113

Aus- und Weiterbildung

95	Blex, Saskia	Weiterbildung Praxisanleiter/Praxisanleiterin
47	Dederichs, Maximilian	RIT – Radiologie-Informationstechnologen
202	Köhler, Mandy	CT-Fortbildung bei Alex Riemer
96	Pöttgens, Nina	DIW-MTA – „MR-Sicherheitsexperte/-in“
44	Digitale Transformation und mögliche Einflussfaktoren zur Gestaltung neuer Handlungsfelder der Radiologietechnologie in Österreich	
152	Junge VMTB – MTRA für Future	
153	MTRA-Schule Nürnberg: Vom Online-Unterricht zum Fachartikel	

Brennpunkt

63	Gerth, Sophia	Umfangreiches und ausführliches Grundlagen- und Nachschlagewerk
61	Gräwert, Stephanie	Neue MRT-Sequenz zur Darstellung des späten Gadolinium-Enhancements
62	Krome, Susanne	Wissenschaftsnews Kombiniertes Modell identifiziert Frauen mit höherem Screening-Bedarf
6	Bewährtes Sonografie-Arbeitsbuch in 10. Auflage	
110	CT-Befunde bei akuter Lungenschädigung durch E-Zigaretten	
8	CT-Merkmale COVID-19-assoziiertes Lungenembolien	
165	Doppelrezension zum Thema Strahlenphysik und Strahlenschutz	
6	Hypersensitivitätsreaktion nach Gabe von Iopromid	
110	Retrograder Zugang bei schweren Beinarterienverschlüssen effektiv und sicher	
7	Ultraschnelle MRT für die neurologische Notfalldiagnostik	
109	Wesentliche Inhalte, leicht und verständlich	

CPD-Fortbildung

124	Grundl-Lizama, Simone, Oscar Weiß	Wenn mehr hinter den Rückenschmerzen steckt: häufige Wirbelsäulenerkrankungen
20	Grütering, Jens, Maximilian Dederichs	MR-Angiografie im Vergleich zur digitalen Subtraktionsangiografie
E39	Haimerl, Michael, Christian Stroszczyński, Karin Senk	Multiparametrische quantitative Magnetresonanztomografie bei Lebererkrankungen
177	Hoppichler, Cornelia, Lisa Brindlinger	MRT-Untersuchungen bei Patienten mit Herzschrittmachern im 3,0-T-Gerät

73	Kühnast, Wolfgang	Quench im MRT: ein Phänomen der Kryophysik
E25	Langbein, Thomas, Matthias Eiber	Einsatz von PSMA-PET/CT beim Prostatakarzinom
E83	Neels, Oliver, Clemens Kratochwil, Marianne Patt	Aktuelle radiopharmazeutische Entwicklungen für die theranostische Anwendung
E15	Pones, Julia B., Matthias Pones, Martin J. Breitenseher	Nomenklatur der (lumbalen) Bandscheiben
E99	Riffel, Julia	Aktueller Stand der Mammasonografie
83	Ringel, Kerstin, Vera Böhm	Biopsietechniken der Radiologie
34	Rupprecht, David, Stefanie Humhal	Behandlung pädiatrischer Patientinnen und Patienten in der Partikeltherapie
E1	Schenke, Simone, Michael Zimny, Michael C. Kreißl	Konventionelle nuklearmedizinische Bildgebung bei Hyperparathyreoidismus
142	Schweiger, Mara Y., Philipp P. Scherer	Radiotherapie des Prostatakarzinoms: Kontrolle der Blasenfüllung
64	Singer, Julian	Dosismanagement – Neue Aufgaben für MTRA
10	Vogl, Thomas J., Christoph Mader, Christian Booz, Vitali Koch, Simon Bernatz	Künstliche Intelligenz in der Radiologie: Wo stehen wir? Wo kann es hingehen?
167	Wagner, Jannis	Takotsubo – wenn Stress das Herz „bricht“
112	Weissensteiner, Sabine	„Neues“ österreichisches Strahlenschutzrecht
189	Willomitzer, Christian, Andreas G. Schreyer	Künstliche Intelligenz und Radiomics in der Radiologie: Ein Überblick

CPD-Online

E68	Fischer, Uwe, Hafiez Said	Komplikationen von Implantaten der weiblichen Brust in der MRT
E57	Förster, Gregor J., Stefan Dresel	Die Nuklearmedizin als integrativer Bestandteil einer Lungenklinik

Editorial

107	Forsting, Michael	Radiopraxis
3	Graz, Evelyn Huber	Radiopraxis
59	Knabl, Michaela	Radiopraxis - Verband der Radiologietechnologinnen und -technologien Österreichs Organ der VMTB, Vereinigung der Medizinisch-Technischen Berufe in der DRG
163	Lewentat, Günter	Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Verbandsmitteilungen

53	Mitteilungen der VMTB
103	Mitteilungen der VMTB
159	Mitteilungen der VMTB
207	Neujahrswünsche 2022

204 Rückblick 2021 – Ausblick 2022
50 Verbandsmitteilungen rtaustria
99 Verbandsmitteilungen rtaustria
155 Verbandsmitteilungen rtaustria

Wissenschaftsnews

166 Maschinelles Lernen schlägt klassische
Risikobewertung bei der koronaren Herzkrankheit

B

Bernatz, Simon 10
 Blex, Saskia 95
 Böhm, Vera 83
 Booz, Christian 10
 Breitenseher, MartinJ. E15
 Brindlinger, Lisa 177

D

Dederichs, Maximilian 20, 47
 Dresel, Stefan E57

E

Eiber, Matthias E25

F

Fischer, Uwe E68
 Förster, Gregor J. E57
 Forsting, Michael 107

G

Gerth, Sophia 63
 Gräwert, Stephanie 61
 Graz, EvelynHuber 3
 Grundl-Lizama, Simone 124
 Grütering, Jens 20

H

Haimerl, Michael E39
 Hoppichler, Cornelia 177
 Humhal, Stefanie 34

K

Knabl, Michaela 59
 Koch, Vitali 10
 Köhler, Mandy 202
 Kratochwil, Clemens E83
 Kreißl, MichaelC. E1
 Krome, Susanne 62
 Kühnast, Wolfgang 73

L

Langbein, Thomas E25
 Lewentat, Günter 163

M

Mader, Christoph 10

N

Neels, Oliver E83

P

Patt, Marianne E83
 Pones, JuliaB. E15
 Pones, Matthias E15
 Pöttgens, Nina 96

R

Riffel, Julia E99
 Ringel, Kerstin 83
 Rupprecht, David 34

S

Said, Hafiez E68
 Schenke, Simone E1
 Scherer, Philipp P. 142
 Schreyer, Andreas G. 189
 Schweiger, Mara Y. 142
 Senk, Karin E39
 Singer, Julian 64
 Stroszczyński, Christian E39

V

Vogl, ThomasJ. 10

W

Wagner, Jannis 167
 Weiß, Oscar 124
 Weissensteiner, Sabine 112
 Willomitzer, Christian 189

Z

Zimny, Michael E1