



Wolfgang Mohnike · Gustav Hör  
Andreas Hertel · Heinrich Schelbert *Hrsg.*

# PET/CT-Atlas

Interdisziplinäre PET/CT- und  
PET/MR-Diagnostik und Therapie

*3. Auflage*

**EBOOK INSIDE**

 Springer

PET/CT-Atlas

**EBOOK** INSIDE

Die Zugangsinformationen zum eBook inside finden Sie  
am Ende des Buches in der gedruckten Ausgabe.

Wolfgang Mohnike  
Gustav Hör  
Andreas Hertel  
Heinrich Schelbert  
(Hrsg.)

# PET/CT-Atlas

Interdisziplinäre PET/CT- und PET/MR-Diagnostik und Therapie

3. ergänzte und vollständig überarbeitete Auflage

Unter Mitarbeit von Matthias Lampe

Mit 1596 größtenteils farbigen Abbildungen und 35 Tabellen

*Herausgeber*

**Wolfgang Mohnike**

Diagnostisch Therapeutisches Zentrum, Berlin, Deutschland

**Gustav Hör**

Königstein, Deutschland

**Andreas Hertel**

Klinikum Fulda, Klinikum für Nuklearmedizin, Fulda, Deutschland

**Heinrich Schelbert**

UCLA Molecular & Medical Pharmacology, Los Angeles, CA, USA

ISBN 978-3-662-48841-6

978-3-662-48842-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-48842-3

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, 2011, 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © Prof. Dr. med. Wolfgang Mohnike, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

## Vorwort zur 3. Auflage

---

Seit der Herausgabe des 1. PET/CT-Atlas vor über 10 Jahren ist die Entwicklung hin zur Hybridbildung weiter vorangeschritten. Das seinerzeit noch durchaus übliche PET-alone-Verfahren ist heute auf einige wenige Fragestellungen begrenzt, und die PET/CT sowie PET/MR stellen die Standardmethoden dar. Dies hat zu einer immer stärkeren Verknüpfung der Fachgebiete Nuklearmedizin und Radiologie auf dem onkologischen Sektor beigetragen. In unserer Einrichtung werden generell alle Untersuchungen interdisziplinär durchgeführt und ausgewertet.

Zunehmend ist auch das Gebiet der Entwicklung neuer Tracer in den Vordergrund gerückt. Während in der Vergangenheit Radionuklide jenseits der Glukose eher den Forschungseinrichtungen vorbehalten waren, sind diese heute in der Versorgung angekommen. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang der Fortschritt der Peptidradiochemie, z. B. bei neuroendokrinen Tumoren mit  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATOC und verwandten Verbindungen sowie beim Prostatakarzinom mit den  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-Liganden. Hier deutet sich zugleich auch der Bogenschluss zur Theranostik an, wenn statt  $^{68}\text{Ga}$  Gallium  $^{131}\text{I}$ od,  $^{186}\text{Re}$ henum oder  $^{177}\text{Lu}$ tetium eingesetzt werden.

Von der klinischen Forschung zum gelebten Standard hat sich die Anwendung der PET/CT zur Bestrahlungsplanung entwickelt. Damit ist neben dem reinen Staging und der Therapiesteuerung die PET/CT Bestandteil der Strahlentherapie, insbesondere für Lungentumoren, geworden. Dies liegt zum einen an der wachsenden Akzeptanz durch die Kostenträger, zum anderen an dem überwältigenden klinischen Vorteil, den diese Verknüpfung bietet. Durch die Anwendung moderner Strahlentherapietechniken ist eine hochpräzise Therapie möglich, jedoch ergibt deren Einsatz nur mit einer ebenso exakten Diagnostik einen nachhaltigen Sinn. Daher wurden in der vorliegenden Auflage zahlreiche Kapitel um den Aspekt der Radiatio ergänzt.

Die weitere Verbesserung der Hybridgeräte und die interdisziplinäre Befundung durch Radiologen und Nuklearmediziner als diagnostisches Team sowie die konsequente Entwicklung weiterer Tracer über  $^{18}\text{F}$ -FDG hinaus und die verlustfreie Einbeziehung in die Strahlentherapieplanung trägt den Herausforderungen einer patientenorientierten und individuell maßgeschneiderten Behandlung Rechnung.

**Wolfgang Mohnike**

## Danksagung

---

Der vorliegende PET/CT-Atlas basiert auf den drei von Mohnike und Hör bzw. Mohnike, Hör und Schelbert herausgegebenen PET/CT-Werken, die erneut aktualisiert und erweitert wurden. Für unsere nunmehr 3. deutsche Auflage hat unser Herausgebersteam mit A. Hertel weitere Verstärkung erhalten.

In der vorliegenden Auflage finden aufgrund der bemerkenswerten Fortschritte auf dem Gebiet der onkologischen Behandlung die therapeutischen Aspekte verstärkte Berücksichtigung. Wir freuen uns, dass eine Vielzahl der Kapitel von den Autoren aufgrund der dynamischen Entwicklung grundlegend überarbeitet oder sogar neu geschrieben wurden, was die Aktualität des vorliegenden Werkes unterstreicht, wofür wir uns bei allen Autoren herzlich bedanken möchten. Insbesondere möchten wir M. Lampe für die sehr präzise Zuordnung strahlentherapeutischer Optionen in die jeweiligen Organkapitel danken.

Der stetige Fortschritt stellt Autoren vor die Herausforderung, dass der Inhalt eines Buches zwar ein umfassendes Gesamtbild liefern kann, dieses jedoch auf einen Zeitpunkt in der Vergangenheit beschränkt sein muss. Vor diesem Hintergrund ist der PET/CT-Atlas auch einer kontinuierlichen Überarbeitung unterzogen worden und liegt nun in der 3. deutschen Auflage 10 Jahre nach dem ersten Erscheinen vor. Während dieser Zeit hat S. Thürk, Publizistin M.A., das Werk begleitet und mitentwickelt, was dem Buch bei aller Aktualisierung eine Struktur und Kontinuität verleiht.

Die PET/CT wird wie keine andere Untersuchung im gesundheitspolitischen Maßstab bewertet und unterliegt bisher nicht in dieser Form angewandten Kriterien für die Implementierung in die kassenärztliche Versorgung. An dieser Stelle sei den Bemühungen von P. Oberender, Lehrstuhl für Gesundheitsökonomie, gedacht, der im Februar 2015 viel zu früh verstorben ist. Diagnostische Leistungen im ambulanten Sektor können nur in Zusammenarbeit mit innovativen Krankenkassen gelingen. Hierfür sei den kostentragenden Krankenkassen gedankt, die im Rahmen der Verträge zur Integrierten Versorgung ihren Versicherten eine PET/CT-Untersuchung ermöglichten.

Vonseiten des Diagnostisch Therapeutischen Zentrums (DTZ) ist für ihre aktive Mitwirkung und Unterstützung M. Breuer, T. Eberhard, C. Eglau, B. Engfer, Y. Fobbe, H. Herm, W. Laueremann, K. Liedtke, G. Stobbe, H. Stobbe, K. Lampe, M. Lampe, I. Volkova und B. Zimontkowski zu danken.

J. Reinke stand mir mit Rat und Tat stets zur Seite. Dafür ebenfalls herzlichen Dank. Für eine faire Zusammenarbeit danken wir ganz besonders Mitarbeitern der Firma Siemens Medical Solutions.

Abschließend möchte ich noch meiner Frau Bettina danken, die mich mit ihrem aktiven Rat und ihrer Nachsicht für alle zeitlichen Zumutungen stets unterstützte.

**Wolfgang Mohnike**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	1
	<i>Wolfgang Mohnike, Matthias Lampe</i>	
1.1	<b>Überblick</b> .....	2
1.2	<b>PET/CT in der nationalen und internationalen Versorgungslandschaft</b> .....	2
1.3	<b>PET + CT = PET/CT?</b> .....	3
	<b>Literatur</b> .....	4
<b>2</b>	<b>Physikalisch-technische Grundlagen</b> .....	5
	<i>Ivo Rausch, Thomas Beyer</i>	
2.1	<b>Positronenemissionstomographie (PET)</b> .....	6
2.2	<b>Kombinierte PET/CT</b> .....	13
2.3	<b>Fazit</b> .....	32
	<b>Literatur</b> .....	32
<b>3</b>	<b>Radiochemie/Tracer</b> .....	35
	<i>Frank Rösch, Markus Piel</i>	
3.1	<b>Einleitung</b> .....	36
3.2	<b>Markierungen mit kurzlebigen Positronenemittern</b> .....	36
3.3	<b>Sauerstoff-15 und Stickstoff-13</b> .....	40
3.4	<b>Kohlenstoff-11</b> .....	42
3.5	<b>Fluor-18</b> .....	48
3.6	<b>Gallium-68</b> .....	54
3.7	<b>Weitere relevante Positronenemitter</b> .....	60
3.8	<b>Klinisch relevante Tracer</b> .....	62
	<b>Literatur</b> .....	68
<b>4</b>	<b>Strahlentherapie/Technik</b> .....	75
	<i>Stefan Käßlinger</i>	
4.1	<b>Grundlagen für die Einbeziehung von PET/CT-Daten in die Strahlentherapie – Bits, Bytes und DICOM</b> .....	76
	<b>Literatur</b> .....	80
<b>5</b>	<b>Molekulare Onkologie</b> .....	81
	<i>Bernd Joachim Krause, Florian C. Gärtner, Ken Herrmann, Andreas Hertel</i>	
5.1	<b>Einleitung</b> .....	82
5.2	<b>Prostatakarzinom</b> .....	82
5.3	<b>AS-PET bei Hirntumoren</b> .....	84
5.4	<b>[<sup>18</sup>F]FLT-PET/CT-Bildgebung von Proliferation</b> .....	85
5.5	<b>[<sup>18</sup>F]Fluorid-PET/CT-Bildgebung von Knochenmetastasen</b> .....	86
5.6	<b>[<sup>18</sup>F]Fluoro-DOPA-PET-Bildgebung des Aminosäurestoffwechsels</b> .....	87
5.7	<b>PET mit somatostatinanalogen Tracern bei neuroendokrinen Tumoren</b> .....	88
5.8	<b>Hypoxie</b> .....	90
5.9	<b>RGD-basierte Peptide zur Bildgebung der Integrin-<math>\alpha_v\beta_3</math>-Expression</b> .....	92
5.10	<b>Ausblick</b> .....	93
	<b>Literatur</b> .....	94

<b>6</b>	<b>Lungentumoren</b> . . . . .	99
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Andreas Hertel</i>	
6.1	Lungenkarzinome . . . . .	101
6.2	Andere Lungentumoren und Tumoren der Pleura . . . . .	107
6.3	Zusammenfassung . . . . .	109
6.4	Fallbeispiele . . . . .	109
	Literatur . . . . .	165
<b>7</b>	<b>Gynäkologische und Brusttumoren</b> . . . . .	167
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Matthias Lampe</i>	
7.1	Einleitung . . . . .	168
7.2	Mammakarzinom . . . . .	168
7.3	Ovarialkarzinom . . . . .	174
7.4	Zervixkarzinom . . . . .	176
7.5	Fallbeispiele . . . . .	177
	Literatur . . . . .	241
<b>8</b>	<b>Urologische Tumoren</b> . . . . .	247
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Matthias Lampe</i>	
8.1	Einleitung . . . . .	248
8.2	Nierenmalignome . . . . .	248
8.3	Nebennierentumoren . . . . .	249
8.4	Blasenkarzinom . . . . .	249
8.5	Prostatakarzinom . . . . .	250
8.6	Keimzelltumoren . . . . .	256
8.7	Peniskarzinom . . . . .	258
8.8	Fallbeispiele . . . . .	258
	Literatur . . . . .	321
<b>9</b>	<b>Tumoren des Skelettsystems</b> . . . . .	327
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Matthias Lampe</i>	
9.1	Einleitung . . . . .	328
9.2	Stellenwert der PET . . . . .	328
9.3	Fallbeispiele . . . . .	330
	Literatur . . . . .	343
<b>10</b>	<b>Dermatologische Tumoren</b> . . . . .	345
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Andreas Hertel</i>	
10.1	Einleitung . . . . .	346
10.2	Fallbeispiele . . . . .	350
	Literatur . . . . .	367
<b>11</b>	<b>Lymphome</b> . . . . .	369
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Andreas Hertel</i>	
11.1	Einleitung . . . . .	371
11.2	Epidemiologie, Ätiologie und Inzidenz . . . . .	371
11.3	Diagnostik . . . . .	371
11.4	Hodgkin-Lymphome/Morbus Hodgkin . . . . .	372
11.5	Non-Hodgkin-Lymphome (NHL) . . . . .	374
11.6	FDG-PET bei Lymphomen von Kindern und Jugendlichen . . . . .	375
11.7	PET/CT-Pitfalls . . . . .	376
11.8	Zusammenfassung . . . . .	376
11.9	Fallbeispiele . . . . .	377
	Literatur . . . . .	413

<b>12</b>	<b>Pädiatrische Hodgkin-Lymphome</b> . . . . .	415
	<i>Lars Kurch, Dieter Körholz, Regine Kluge</i>	
12.1	Überblick . . . . .	416
12.2	Wichtige Veröffentlichungen auf dem Gebiet des Pädiatrischen Hodgkin-Lymphoms in Verbindung mit PET/(CT) . . . . .	417
12.3	Pitfalls . . . . .	418
12.4	Kostenerstattung durch die gesetzlichen Krankenkassen . . . . .	419
12.5	Fallbeispiele . . . . .	420
	Literatur . . . . .	433
<b>13</b>	<b>Pädiatrische Tumoren</b> . . . . .	435
	<i>Peter Vorwerk, Antje Redlich, Klaus Mohnike</i>	
13.1	Einführung . . . . .	436
13.2	Kongenitaler Hyperinsulinismus . . . . .	436
13.3	Adrenokortikales Karzinom . . . . .	436
13.4	Medulläres Schilddrüsenkarzinom . . . . .	437
13.5	Phäochromozytom/Paragangliom . . . . .	438
13.6	Neuroendokrine Tumoren . . . . .	439
13.7	Fallbeispiele . . . . .	441
	Literatur . . . . .	462
<b>14</b>	<b>Neuroendokrine Tumoren</b> . . . . .	465
	<i>Oliver Blankenstein, Marianne Pavel</i>	
14.1	Endokrine Tumoren . . . . .	467
14.2	Medulläres Schilddrüsenkarzinom . . . . .	469
14.3	Phäochromozytom . . . . .	469
14.4	NET im Kindes und Jugendalter . . . . .	470
14.5	Fallbeispiele . . . . .	472
	Literatur . . . . .	504
<b>15</b>	<b>Gastroenterologische Tumoren</b> . . . . .	507
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Andreas Hertel</i>	
15.1	Einleitung . . . . .	509
15.2	Ösophaguskarzinom und Karzinom des gastroösophagealen Übergangs (AEG) . . . . .	509
15.3	Malignome des Magens . . . . .	511
15.4	Kolorektales Karzinom . . . . .	512
15.5	Leber- und Gallenwegskarzinome . . . . .	515
15.6	Gastrointestinale Stromatumoren (GIST) . . . . .	516
15.7	Pankreaskarzinom . . . . .	516
15.8	Neuroendokrine Tumoren (NET) des Gastrointestinaltrakts . . . . .	517
15.9	Fallbeispiele . . . . .	518
	Literatur . . . . .	587
<b>16</b>	<b>Hirntumoren</b> . . . . .	593
	<i>Wolf-Dieter Heiss, Lutz Kracht</i>	
16.1	Einführung . . . . .	595
16.2	Tracer für Hirntumoren . . . . .	595
16.3	Malignitätsgrad und Prognose . . . . .	595
16.4	Auswahl des Biopsieortes und Differenzierung zwischen Rezidiv und Strahlungsnekrose . . . . .	599
16.5	Therapiemonitoring . . . . .	599
16.6	Funktionszustand des umgebenden Hirngewebes . . . . .	601
16.7	Perspektiven von multimodaler molekularer Bildgebung bei Hirntumoren . . . . .	601
16.8	Zusätzliche Fallbeispiele im Kopfbereich . . . . .	602
	Literatur . . . . .	626

<b>17</b>	<b>Kopf-Hals-Tumoren</b> . . . . .	631
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Matthias Lampe</i>	
17.1	Einleitung . . . . .	633
17.2	Kopf-Hals-Tumoren im Überblick . . . . .	633
17.3	Schilddrüsenkarzinome . . . . .	637
17.4	Fallbeispiele . . . . .	639
	Literatur . . . . .	670
<b>18</b>	<b>CUP-Tumoren</b> . . . . .	673
	<i>Wolfgang Mohnike, Gustav Hör, Matthias Lampe</i>	
18.1	Einleitung . . . . .	674
18.2	Diagnostik . . . . .	674
18.3	Fallbeispiele . . . . .	675
	Literatur . . . . .	687
<b>19</b>	<b>PET/CT in der Strahlentherapie</b> . . . . .	689
	<i>Matthias Lampe, Robert Krempien, Marc Münter</i>	
19.1	Überblick . . . . .	690
19.2	Bestrahlungsplanung . . . . .	692
19.3	Bestrahlungsplanung mit Hybridbildgebung . . . . .	697
19.4	Klinischer Einfluss der Hybridbildgebung auf die Strahlentherapie . . . . .	700
19.5	Zusammenfassung . . . . .	714
	Literatur . . . . .	714
<b>20</b>	<b>Die PET/CT in der Planung minimal-invasiver Eingriffe: die interstitielle Brachytherapie</b> . . . . .	725
	<i>Konrad Mohnike, Peter Hass, Jens Ricke</i>	
20.1	Lokale Verfahren und das Konzept der Oligometastasierung . . . . .	726
20.2	Lokale Ablation ohne Grenzen: die interstitielle Brachytherapie . . . . .	726
20.3	Therapieplanung mit der PET/CT . . . . .	727
20.4	Fallbeispiele . . . . .	728
20.5	Fazit . . . . .	733
	Literatur . . . . .	733
<b>21</b>	<b>PET/CT und PET/MR in der Radionuklidtherapie</b> . . . . .	735
	<i>Charlotte Henrike Boldt</i>	
21.1	Radiojodtherapie . . . . .	736
21.2	Fallbeispiele . . . . .	738
	Literatur . . . . .	745
<b>22</b>	<b>Neuroendokrine Tumoren in der Therapiekontrolle</b> . . . . .	747
	<i>Stefan Dresel</i>	
22.1	Einleitung . . . . .	748
22.2	Funktionelle Bildgebung in der Diagnostik . . . . .	748
22.3	Beurteilung des Therapieansprechens . . . . .	750
22.4	Fallbeispiele . . . . .	750
	Literatur . . . . .	758
<b>23</b>	<b>Kongenitaler Hyperinsulinismus</b> . . . . .	759
	<i>Winfried Barthlen, Emine Varol, Susann Empting, Klaus Mohnike</i>	
23.1	Kongenitaler Hyperinsulinismus – die Erkrankung . . . . .	760
23.2	Evidenz . . . . .	760
23.3	Fallstricke . . . . .	760

23.4	Fallbeispiele . . . . .	762
23.5	Schlussfolgerung . . . . .	763
	Literatur . . . . .	763
<b>24</b>	<b>Neurologische und dementielle Erkrankungen</b> . . . . .	765
	<i>Wolf-Dieter Heiss, Lutz Kracht</i>	
24.1	Einführung . . . . .	766
24.2	Tracer für Hirnuntersuchungen . . . . .	766
24.3	Normalwerte . . . . .	767
24.4	Demenzen . . . . .	769
24.5	Degenerative neurologische Erkrankungen . . . . .	777
24.6	Zerebrovaskuläre Erkrankungen . . . . .	781
24.7	Epilepsie . . . . .	784
24.8	Andere neurologische Erkrankungen . . . . .	785
24.9	Perspektiven für die Zukunft . . . . .	787
	Literatur . . . . .	789
<b>25</b>	<b>Entzündungsdiagnostik</b> . . . . .	795
	<i>Andreas Hertel, Heinrich Schelbert, Wolfgang Mohnike</i>	
25.1	Einleitung . . . . .	797
25.2	Wichtige PET/CT-Indikationen . . . . .	797
25.3	Weitere Indikationen . . . . .	802
25.4	Neue Tracer und zukünftige Perspektiven . . . . .	803
25.5	Zusammenfassung . . . . .	804
25.6	Potenzielle Verknüpfung mit Therapie (»Theranostik«) . . . . .	804
25.7	Fallbeispiele . . . . .	805
	Literatur . . . . .	828
<b>26</b>	<b>Kardiovaskuläre PET/CT in den USA</b> . . . . .	831
	<i>Heinrich Schelbert</i>	
26.1	Einleitung . . . . .	832
26.2	Erkrankungen der Koronararterien . . . . .	832
26.3	Myokardiale Viabilität . . . . .	854
26.4	Kardiovaskuläre Infektionen und Entzündungen . . . . .	864
26.5	Zukünftige Entwicklungen . . . . .	883
	Literatur . . . . .	883
<b>27</b>	<b>Zukunftstendenzen</b> . . . . .	893
	<i>Wolfgang Mohnike</i>	
27.1	Einführung . . . . .	894
27.2	Technische Entwicklung . . . . .	894
27.3	Weitere klinische Etablierung . . . . .	895
27.4	Theranostik . . . . .	895
	Literatur . . . . .	896
	<b>Serviceteil</b> . . . . .	897
	Stichwortverzeichnis . . . . .	898

# Autorenverzeichnis

---

## **Barthlen, Winfried, Univ.-Prof. Dr. med.**

Universitätsmedizin Greifswald  
Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie  
Ferdinand-Sauerbruch-Straße  
17475 Greifswald  
winfried.barthlen@uni-greifswald.de

## **Beyer, Thomas, Univ.-Prof. Dr.**

Medizinische Universität Wien  
Zentrum für Medizinische Physik  
und Biomedizinische Technik  
AKH-4L  
Währinger Gürtel 18–20  
1090 Wien, Österreich  
thomas.beyer@meduniwien.ac.at

## **Blankenstein, Oliver, Dr. med.**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum (CVK)  
Institut für Pädiatrische Endokrinologie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin  
oliver.blankenstein@charite.de

## **Boldt, Henrike, Dr. med.**

HELIOS Klinikum Berlin-Buch  
Klinik für Nuklearmedizin  
Schwanebecker Chaussee 50  
13125 Berlin  
henrike.boldt@helios-kliniken.de

## **Dresel, Stefan, Prof. Dr. med.**

HELIOS Klinikum Berlin-Buch  
Klinik für Nuklearmedizin  
Schwanebecker Chaussee 50  
13125 Berlin  
stefan.dresel@helios-kliniken.de

## **Empting, Susann, Dr. med.**

Universitätsmedizin Greifswald  
Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie  
Ferdinand-Sauerbruch-Straße  
17475 Greifswald

## **Gärtner, Florian, Dr. med.**

Universitätsklinikum Bonn  
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin  
Sigmund-Freud-Straße 25  
53127 Bonn  
Florian.Gaertner@ukb.uni-bonn.de

## **Hass, Peter, Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Klinik für Strahlentherapie  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg

## **Heiss, Wolf-Dieter, Prof. Dr. med.**

Max-Planck-Institut für neurologische Forschung  
Gleueler Straße 50  
50931 Köln  
wdh@nf.mpg.de

## **Herrmann, Ken, Dr. med.**

Technische Universität München  
Klinikum rechts der Isar  
Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
ken.herrmann@tum.de

## **Hertel, Andreas, Dr. med.**

Klinikum Fulda gAG  
Klinik für Diagnostische und Therapeutische  
Nuklearmedizin  
Pacelliallee 4  
36043 Fulda  
hertel@mvz-osthessen.de

## **Hör, Gustav, Prof. Dr. med.**

Kuckucksweg 25  
61462 Königstein/Taunus

## **Käpplinger, Stefan**

Siemens AG Healthcare Sector  
Imaging & Therapy Division H IM CR D SWA  
Siemensstraße 1  
91301 Forchheim  
stefan.kaepplinger@siemens.com

**Kluge, Regine, Prof. Dr. med.**

Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin  
Liebigstraße 18  
04103 Leipzig  
regine.kluge@medizin.uni-leipzig.de

**Körholz, Dieter, Prof. Dr. med.**

Justus-Liebig-Universität Gießen  
Pädiatrische Hämatologie und Onkologie  
Feulgenstraße 12  
35392 Gießen

**Kracht, Lutz, Dr. med.**

Max-Planck-Institut für neurologische Forschung  
Gleueler Straße 50  
50931 Köln  
lutz@nf.mpg.de

**Krause, Bernd-Joachim, Prof. Dr. med.**

Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin  
Universitätsmedizin Rostock  
Gertrudenplatz 1  
18057 Rostock  
knuk@med.uni-rostock.de

**Krempien, Robert, Prof. Dr. med.**

HELIOS Klinikum Berlin-Buch  
Klinik für Strahlentherapie  
Schwanebecker Chaussee 50  
13125 Berlin  
robert.krempien@helios-kliniken.de

**Kurch, Lars, Dr. med.**

Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin  
Liebigstraße 18  
04103 Leipzig  
Lars.Kurch@medizin.uni-leipzig.de

**Lampe, Matthias, Dr. med.**

Diagnostisch Therapeutisches Zentrum  
Strahlentherapie  
Kadiner Straße 23  
10243 Berlin  
matthias.lampe@berlin-dtz.de

**Mohnike, Wolfgang, Prof. Dr. med.**

Diagnostisch Therapeutisches Zentrum  
Kadiner Straße 23  
10243 Berlin  
nuklearmedizin@berlin-dtz.de

**Mohnike, Klaus, Prof. Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Universitätskinderklinik  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg  
klaus.mohnike@med.ovgu.de

**Mohnike, Konrad, Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg  
konrad.mohnike@med.ovgu.de

**Münter, Marc, Prof. Dr. med.**

Klinikum Stuttgart  
Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie  
Katharinenhospital  
Kriegsbergstraße 60  
70174 Stuttgart  
m.muenter@klinikum-stuttgart.de

**Pavel, Marianne, Prof. Dr. med.**

Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum (CVK)  
Medizinische Klinik mit Schwerpunkt  
Hepatology und Gastroenterologie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin  
marianne.pavel@charite.de

**Piel, Markus, Dr. med.**

Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
Institut für Kernchemie  
Fritz-Strassmann-Weg 2  
55128 Mainz  
piel@uni-mainz.de

**Rausch, Ivo, Dipl. Ing.**

Medizinische Universität Wien  
Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische  
Technik AKH-4L  
Währinger Gürtel 18–20  
1090 Wien, Österreich

**Redlich, Antje, Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Universitätskinderklinik Magdeburg  
Pädiatrische Hämatologie/Onkologie  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg  
antje.redlich@med.ovgu.de

**Ricke, Jens, Prof. Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg  
jens.ricke@med.ovgu.de

**Rösch, Frank, Prof. Dr. rer. nat.**

Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
Institut für Kernchemie  
Fritz-Strassmann-Weg 2  
55128 Mainz  
froesch@uni-mainz.de

**Schelbert, Heinrich, Prof. Dr. med.**

UCLA Medical Center  
SM Nuclear Medicine Clinic  
1245 16th Street Suite 301  
CA 90404 Santa Monica, USA  
hschelbert@mednet.ucla.edu

**Varol, Emine, Dr. med.**

Universitätsmedizin Greifswald  
Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie  
Ferdinand-Sauerbruch-Straße  
17475 Greifswald

**Vorwerk, Peter, Prof. Dr. med.**

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Universitätskinderklinik Magdeburg  
Pädiatrische Hämatologie/Onkologie  
Leipziger Straße 44  
39120 Magdeburg  
peter.vorwerk@med.ovgu.de

# Einführung

*Wolfgang Mohnike, Matthias Lampe*

- 1.1 Überblick – 2
- 1.2 PET/CT in der nationalen und internationalen Versorgungslandschaft – 2
- 1.3 PET + CT = PET/CT? – 3
- Literatur – 4