
Springer Reference Medizin

Springer Reference Medizin bietet Ärztinnen und Ärzten die optimale Lösung für ihren Arbeitsalltag. Unser Publikationsangebot beinhaltet die Qualität, die man von Springer kennt, bietet aber den Vorteil, dass das Wissen kontinuierlich aktualisiert wird und die Leser somit immer auf dem neuesten Stand sind. Die großen, umfassenden Fachbücher sind als Printausgabe verfügbar, zusätzlich bieten wir dynamische online Publikationen an.

Der Vorteil der Live Reference-Ausgaben: Das Bücherregal muss nicht in regelmäßigen Abständen erneuert werden, denn die Informationen sind jederzeit online abrufbar – schnell, übersichtlich und in deutscher Sprache. Schnelle online First Publikationen bieten nach wie vor gesichertes Wissen, denn alle Kapitel sind von führenden Experten verfasst und peer-reviewed. Springer Reference Medizin wächst ständig um neue Kapitel und Fachgebiete.

Alle deutschsprachigen Referenzwerke – auch anderer Fächer – finden Sie unter www.springerreference.de.

Gernot Marx • Elke Muhl • Kai Zacharowski •
Stefan Zeuzem
Hrsg.

Die Intensivmedizin

13. Auflage

mit 394 Abbildungen und 426 Tabellen

 Springer

Hrsg.

Gernot Marx
Klinik für Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum RWTH Aachen
Aachen, Deutschland

Elke Muhl
Groß Grönu, Deutschland

Kai Zacharowski
Klinik für Anästhesiologie, Intensivm.
Universitätsklinikum Frankfurt am Main
Frankfurt, Deutschland

Stefan Zeuzem
Medizinische Klinik 1
Universitätsklinikum Frankfurt
Frankfurt am Main, Deutschland

ISSN 2625-3461 ISSN 2625-350X (electronic)
Springer Reference Medizin
ISBN 978-3-662-68698-0 ISBN 978-3-662-68699-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-68699-7>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 1955, 1971, 1972, 1977, 1982, 2001, 2004, 2008, 2011, 2015, 2024

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 allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

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. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Anna Kraetz

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature. Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort zur 13. Auflage

Die Intensivmedizin zeichnet sich durch eine dynamische und umfangreiche wissenschaftliche Weiterentwicklung aus. Dies umfasst biologische, wirtschaftliche, ethische, technologische und durch künstliche Intelligenz geprägte neue Inhalte. Kontinuierlich entstehen mehr Evidenz und ein großes Spektrum an Möglichkeiten, um noch mehr Menschen in kritischen medizinischen Situationen zurück ins Leben zu bringen. Auf der anderen Seite stellen die demografische Entwicklung, Strukturreform und Defizite in den personellen und infrastrukturellen Ressourcen große Herausforderungen für die Intensivmedizin dar. Das zentrale Ziel unseres Handelns bleibt dabei immer das Wohl der Patienten und im weitesten Sinne auch dessen Umfeld. Das Erreichte zu sichern und kontinuierlich zu verbessern ist unser Anspruch als Intensivmediziner: In, um die uns anvertrauten schwer kranken Patienten auf höchstem Niveau erfolgreich und sicher behandeln zu können. Dabei benötigt diese erfolgreiche Behandlung der schwerstkranken intensivpflichtigen Patienten zwingend Multiprofessionalität und Interdisziplinarität auf allen Ebenen.

Unser Ziel: Gemeinsam besser und sicherer zu versorgen.

Grund genug, dass sich das bewährte Herausgeberteam der vorigen Auflage mit Elke Muhl, Gernot Marx, Kai Zacharowski und Stefan Zeuzem, Ende 2020 entschlossen hatte mit gewohntem Enthusiasmus, einer gehörigen Portion Ausdauer und großer Tatkraft die 13. Auflage des Standardwerkes umzusetzen.

2020 – ja 2020, also mitten in der Corona Pandemie war dieser Entschluss schon mutig, denn die Intensivmedizin sah sich genau zu dieser Zeit mit der Bewältigung der Pandemie ihrer größten Herausforderung und Bewährungsprobe in der Geschichte der Intensivmedizin in Deutschland und weltweit ausgesetzt! Alle intensivmedizinischen Teams waren maximal gefordert, es galt viele schwer- und schwerstkranke Patienten zu versorgen, die durch ein neues Virus SARS-Cov2 erkrankt waren. Die Intensivmedizin war nicht nur medizinisch, sondern auch gesellschaftspolitisch im Fokus aller Medien. Umgehend wurde die Systemrelevanz der Intensivmedizin in den westlichen Industrienationen allzu deutlich. Krisen induzieren und beschleunigen auch Innovationen. In der letzten Auflage wurde das Potenzial der Telemedizin für die Intensivmedizin, erstmals in einem eigenen Kapitel beleuchtet. In der Corona-Pandemie wurde Telemedizin an mehreren Orten umfangreich eingesetzt, um die intensivmedizinische Behandlung von Covid-19-Patienten telemedizinisch erfolgreich zu unterstützen. Konsequenterweise gelang so die Transformation von einem innovativen Forschungsansatz in die Regelversorgung seit kurzem als Teil der GKV-Regelversorgung auch mit eigenständigen Intensivzentren nach G-BA-Krise als Katalysator.

Inzwischen hat die Intensivmedizin nicht nur die Herausforderungen der Pandemie gemeistert, sondern sich auch bei der Flutkatastrophe und der Versorgung der Opfer des Ukrainekrieges als katastrophen-resistent gezeigt. Doch wir haben auch gelernt, dass Intensivmedizin nicht nur bedeutet, miteinander kompetenter für die Patienten zu sein, sondern auch, dass wir uns intensiv umeinander kümmern müssen.

Diese 13. Auflage enthält umfangreiche Aktualisierungen, ohne auf die umfassende Darstellung aller wesentlichen Inhalte zu verzichten. Es wurden alle Kapitel für die 13. Auflage komplett überarbeitet. Initial war diese Auflage als rein digitales, nicht Papier-basiertes Werk

geplant. Bereits die 12. Auflage wurde komplett in die medizinische Datenbank des Springer-Verlags aufgenommen, wodurch die Inhalte ständig aktuell gehalten werden konnten. Dieses überzeugende und bewährte Konzept wird selbstverständlich bei der 13. Auflage fortgeführt. Nachdem die 13. Auflage durch die umfangreichen Aktualisierungen jetzt 17 Sektionen und 1900 Seiten umfasst und den Anforderungen eines Standardlehrbuchs mehr als gerecht wird, hat sich der Springer-Verlag entschlossen, die 13. Auflage in 2 Bänden auch als gedruckte Version zur Verfügung zu stellen. Dies begrüßen wir als Herausgeber insbesondere und danken dem Verlag für diesen sowohl mutigen als auch verständnisvollen Schritt für die noch haptisch orientierten Intensivmediziner unter uns. Auch im digitalen Zeitalter ist ein Standardlehrbuch ein wichtiger Rückhalt beim Erlernen und Bestehen der täglichen Herausforderungen bei unseren komplexen und schwer- und schwerstkranken Intensivpatienten. In der Situation eines digitalen Ausfalls auf der Intensivstation kann ein gedrucktes Standardlehrbuch sowohl in der Pflege als auch im ärztlichen Bereich durchaus mehr als hilfreich sein.

Angesichts der Pandemie und den Herausforderungen auch in der postpandemischen Periode danken wir allen Kolleginnen und Kollegen, die zum Gelingen der 13. Auflage beigetragen haben im besonderen Maße! Das Lehrbuch und die medizinische Datenbank leben von ihrem Expertenwissen. Unser Dank gilt auch den Mitarbeitern des Springer-Verlags, insbesondere Anna Krätz, die das Projekt seit vielen Jahren hervorragend betreut.

Aachen, Lübeck und Frankfurt, Deutschland
Oktober 2023

Gernot Marx
Elke Muhl
Kai Zacharowski
Stefan Zeuzem

Inhaltsverzeichnis

Band 1

Teil I Organisation und Umfeld der Intensivmedizin	1
1 Möglichkeiten und Grenzen der Intensivmedizin	3
Uwe Janssens	
2 Rechtliche Probleme in der Intensivmedizin	17
Hans-Joachim Wilke	
3 Psychosoziale Situation und psychologische Betreuung in der Intensivmedizin	27
Svenja Teufert und Sven Bercker	
4 Entwicklung und Bedeutung der Gesundheitsfachberufe in der Intensivmedizin	39
Andre Ewers	
5 Intensivpflege	49
Arnold Kaltwasser, Rolf Dubb, Sabrina Pelz, Carsten Hermes und Dietmar Stolecki	
6 Hygiene in der Intensivmedizin	59
Simone Scheithauer, Reiner Schaumann, Stefan Bushuven und Markus Dettenkofer	
7 Transport kritisch kranker Patienten	89
Tobias Hüppe und Jürgen Graf	
8 Scores in der Intensivmedizin	97
Rolf Lefering	
9 Qualitätsmanagement, Patientendatenmanagementsysteme (PDMS) und Ökonomie in der Intensivmedizin	111
Tobias M. Bingold, Jörg Martin, Jürgen Graf, Oliver Kumpf und Falk von Dincklage	
10 Intensivmedizinisch bedeutsame Infektionserkrankungen	129
Christine Dierkes und Enos Bernasconi	
11 Organisation und Management einer Intensivstation	147
Dierk A. Vagts	
12 Teleintensivmedizin – Möglichkeiten und Grenzen einer Innovation	157
Gernot Marx und Robert Deisz	

13	Weiterbildung und Kompetenzvermittlung in der Intensivmedizin	165
	Axel R. Heller und Michael P. Müller	
14	Langzeitfolgen nach Intensivtherapie	179
	J. Langgartner	
15	Akut- und Frührehabilitation	189
	Gudrun Sylvest Schönherr, Michaela Eyl, Ton Hanel, Mariella Katzmayer, Simone Kircher und Patricia Meier	
16	Palliativmedizin in der Intensivmedizin	225
	Friedemann Nauck	
17	Risikomanagement und Fehlerkultur	237
	Jürgen Graf, Adrian Frutiger und Kyra Schneider	
18	Patient Blood Management	253
	Dania Fischer, Patrick Meybohm und Kai Zacharowski	
Teil II	Diagnostik und Überwachung	261
19	Hämodynamisches und respiratorisches Monitoring	263
	Matthias Heringlake, Hauke Paarmann, Hermann Heinze, Heinrich V. Groesdonk und Sebastian Brandt	
20	Zerebrales und neurophysiologisches Monitoring	307
	Martin Jakobs, Alexander Younsi, Asita Simone Sarrafzadeh und Karl Ludwig Kiening	
21	Bildgebende Verfahren in der Intensivmedizin: Röntgen, Sonographie, CT, MRT, Nuklearmedizin und bildgesteuerte Interventionen	317
	Peter Hunold, Thomas Schlosser, Sonja Kinner, Marc Schlamann und Ingo Janssen	
22	Intensivtherapie bei erhöhtem intrakraniellm Druck	385
	Mohammed Issa, Alexander Younsi, Oliver W. Sakowitz und Andreas W. Unterberg	
23	Endoskopische Diagnostik	397
	Mireen Friedrich-Rust, Florian Alexander Michael und Jörg Albert	
24	Blutgasanalyse	413
	Markus Rehm, Klaus Hofmann-Kiefer und Peter Conzen	
25	Point of Care Testing in der Gerinnungsanalytik	427
	Christian F. Weber und Kai Zacharowski	
Teil III	Techniken	433
26	Endotracheale Intubation	435
	Fritz Fiedler und Michael Quintel	
27	Perkutane Tracheotomie	451
	Stefan Utzolino, Michael Quintel und Axel Prause	
28	Nichtinvasive Beatmung zur Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz	467
	Bernd Schönhofer und Sarah Bettina Schwarz	

29 Maschinelle Beatmung und Entwöhnung von der Beatmung	483
Johannes Bickenbach und Rolf Dembinski	
30 Heimbeatmung und Überleitung in die Heimbeatmung	513
Christopher Wagner, Sönke Wallis und Daniel Drömann	
31 Drainagen in der Intensivmedizin	517
Patrick Kassenbrock, Ursula Wild und Samir G. Sakka	
32 Katheter in der Intensivmedizin	541
Maximilian Ragaller und Oliver Vicent	
33 Kardiopulmonale Reanimation	573
Holger Herff, Udo Wagner und Volker Wenzel	
Teil IV Prinzipien der Therapie	587
34 Pharmakodynamik und Pharmakokinetik beim Intensivpatienten, Interaktionen	589
Julia Langgartner	
35 Ernährung der Intensivpatient*in	607
Wolfgang H. Hartl	
36 Volumentherapie	623
Tim-Philipp Simon, Kai Zacharowski und Gernot Marx	
37 Inotropika und Vasopressoren	631
Steffen Rex und Kira Erber	
38 Hämostase	643
W. Miesbach und H. Schöchl	
39 Schmerz, Sedierung und Delir	677
Claudia Spies, Björn Weiß, Alawi Lütz und Anika Müller	
40 Prophylaxen	691
Tobias M. Bingold, Martin Hoffmann, Susanne Krotsetis und Elke Muhl	
Teil V Extrakorporale Organunterstützung, VAD-Systeme	711
41 Extrakorporale Verfahren zur Unterstützung bei Lungenversagen	713
Christopher Lotz, Jonas Ajouri, Tobias M. Bingold, Harald Keller und Ralf M. Muellenbach	
42 Mechanische Unterstützung bei Herzversagen	723
Fabian Emrich und Thomas Walther	
43 Extrakorporale Verfahren zur Unterstützung bei Leberversagen	735
Jörg Bojunga	
44 Extrakorporale Verfahren zur Behandlung des akuten Nierenversagens	743
Bernhard K. Krämer	
Teil VI Störungen des ZNS und neuromuskuläre Erkrankungen	755
45 Koma, metabolische Störungen und Hirntod	757
Andreas Bitsch	

46	Zerebrovaskuläre Notfälle	771
	Thorsten Steiner, Lea Küppers-Tiedt, Stefan Schwab und Werner Hacke	
47	Intensivtherapie bei Anfallsreihen und Status epilepticus	787
	Stephanie Gollwitzer, Hajo M. Hamer und Stefan Schwab	
48	Psychische und psychosomatische Störungen bei Intensivpatienten	795
	Tilman Wetterling	
49	Intensivtherapie bei Infektionen des ZNS	805
	Bernd Salzberger	
50	Querschnittslähmung: Akutbehandlung und Rehabilitation	813
	Michael Baumberger, Franz Michel, Luca Brendebach, Hans Georg Koch, Peter Felleiter und Anke Scheel-Sailer	
51	Neuromuskuläre Erkrankungen bei Intensivpatienten	829
	Tobias Ruck, Hans-Peter Hartung, Sven G. Meuth, Bernd C. Kieseier und Helmar C. Lehmann	
52	Neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation	845
	Jens D. Rollnik	
Teil VII	Kardiale Störungen	861
53	Intensivtherapie bei akuter Herzinsuffizienz, kardiogenem Schock und Herzbeuteltamponade	863
	Sonja Iken, Martin Calineata, Christian Reyher und Andreas Zierer	
54	Intensivtherapie bei akutem Koronarsyndrom, Myokardinfarkt und instabiler Angina pectoris	895
	Stephan Fichtlscherer und Joachim Weil	
55	Intensivtherapie bei Herzrhythmusstörungen	929
	Hans-Joachim Trappe	
56	Intensivtherapie bei infektiöser Endokarditis	949
	Marcus Maximilian Mücke und Johanna Maria Kessel	
Band 2		
Teil VIII	Vaskuläre Störungen	963
57	Hypertensiver Notfall	965
	Nicholas Obermüller	
58	Intensivtherapie bei Lungenarterienembolie	977
	Wolfgang A. Wetsch und Bernd W. Böttiger	
59	Thrombose in der Intensivmedizin	985
	Bruno Geier	
60	Intensivtherapie bei akutem arteriellem Verschuß	993
	Heiner Wenk	
61	Mesenteriale Durchblutungsstörungen	999
	Felix Rockmann	

Teil IX Respiratorische Störungen	1011
62 Intensivtherapie bei Pneumonien	1013
Santiago Ewig	
63 Intensivtherapie bei akutem Lungenversagen	1039
Rolf Dembinski	
64 Intensivtherapie bei COPD und Asthma bronchiale	1047
Robert Bals, Bernd Schönhofer und Christian Taube	
Teil X Gastrointestinale Störungen	1061
65 Intensivtherapie bei akutem und chronischem Leberversagen	1063
Christoph Sarrazin, Maximilian David Schneider, Wolf O. Bechstein und Stefan Zeuzem	
66 Intensivtherapie bei akuten gastrointestinalen Blutungen	1089
Georg Braun, Frank Klebl und Helmut Messmann	
67 Intensivtherapie bei Ileus und toxischem Megakolon	1097
Guido Woeste und Oliver Schröder	
68 Intensivtherapie bei Peritonitis	1109
Wolfgang H. Hartl	
69 Intensivtherapie bei akuter Pankreatitis	1121
Stephanie-Susanne Stecher, Georg Beyer, Sofia Antón, Ali Alexander Aghdassi, Jonas Adrian Scheiber, Markus M. Lerch und Julia Mayerle	
Teil XI Stoffwechsel, Niere, Säure-Basen-, Wasser- und Elektrolythaushalt . . .	1133
70 Diabetisches Koma und perioperative Diabetestherapie	1135
Gesine Meyer und Jörg Bojunga	
71 Endokrine Störungen beim Intensivpatienten	1147
Gesine Meyer und Jörg Bojunga	
72 Intensivtherapie bei akuten Porphyrrien	1167
Eva Diehl-Wiesenecker, Rajan Somasundaram und Nils Wohmann	
73 Intensivtherapie bei akutem Nierenversagen (ANV), extrakorporale Eliminationsverfahren und Plasmaseparation	1179
Bernhard K. Krämer und Bernd Krüger	
Teil XII Infektionen	1199
74 Antibiotika, Antibiotikaprophylaxe und Antimykotika in der Intensivmedizin	1201
Nils Wetzstein, Janne J. Vehreschild und Maria J. G. T. Vehreschild	
75 Nosokomiale Infektionen auf der Intensivstation	1215
Gösta Lotz, Jan Kloka, Linda Vo, Helga Häfner, Simone Scheithauer und Sebastian Lemmen	
76 Sepsis	1245
Tobias Schürholz und Gernot Marx	

77	Infektionen bei Immundefizienz	1261
	Bernd Salzberger und Christine Dierkes	
78	Intensivtherapie bei Haut- und Weichgewebsinfektionen	1271
	Elke Muhl und Peter Kujath	
Teil XIII	Trauma	1281
79	Polytrauma	1283
	Mark Lehnert und Ingo Marzi	
80	Schädel-Hirn-Trauma	1305
	Alexander Younsi, Moritz Scherer und Andreas W. Unterberg	
81	Intensivtherapie bei Verletzungen der Kiefer- und Gesichtsregion	1323
	Siegmar Reinert und Michael Krimmel	
82	Thoraxtrauma	1333
	Reto Stocker	
83	Intensivtherapie bei Abdominalverletzungen	1347
	Anna Philine Düssel, Martin Hornberger, Christian Hierholzer, Michael Lang und Alexander Woltmann	
84	Intensivtherapie bei Brandverletzungen	1369
	Felix Stang, Norbert Pallua und Erhan Demir	
85	Unterkühlung, Ertrinken und Tauchunfälle	1395
	Jan-Christoph Lewejohann	
Teil XIV	Operative Intensivmedizin	1413
86	Intensivtherapie nach neurochirurgischen Eingriffen: elektive Kraniotomie, intrakranielle Blutung, Schädel-Hirn-Trauma, Rückenmarkverletzung	1415
	Stefanie Pilge und Gerhard Schneider	
87	Intensivtherapie nach herzchirurgischen Eingriffen	1445
	Frank Vogel, Tobias Ninke, Bernhard Zwißler und Erich Kilger	
88	Intensivtherapie nach thoraxchirurgischen Eingriffen	1471
	Jens Geiseler, Volkan Kösek, Burkhard Thiel, Hans-Georg Bone, Robert Kaiser und Lorenz Nowak	
89	Intensivtherapie nach abdominalchirurgischen Eingriffen	1493
	Hany Ashmawy, Guido Peterschulte und Matthias Schauer	
90	Intensivtherapie nach gefäßchirurgischen Eingriffen	1523
	Andreas Greiner, Michael Jacobs, Jochen Grommes und Alexander Gombert	
Teil XV	Organtransplantation	1533
91	Hirntodfeststellung und intensivmedizinische Behandlung von Organspendern	1535
	Hans-Joachim Wilke	
92	Intensivtherapie im Rahmen der Transplantation solider Organe	1545
	Christoph Lichtenstern, Frederike Lund, Matthias Müller, Jan Schmidt, Konstantin Mayer und Markus A. Weigand	

Teil XVI	Spezielle Notfälle	1585
93	Hämorrhagischer Schock	1587
	Patrick Meybohm und Kai Zacharowski	
94	Schwangere in der Intensivmedizin	1605
	Michael K. Bohlmann	
95	Schwangerschaftsassozierte Notfälle	1621
	Peter Kranke, Dorothee Bremerich und Benedikt Schmid	
96	Anaphylaxie – Diagnostik und Therapie unter intensivmedizinischen Gesichtspunkten	1635
	Christoph Steup und Kai-Henrik Peiffer	
97	Rheumatologische Notfälle	1647
	Sylvia Pemmerl und Boris Ehrenstein	
98	Hämatologische und onkologische Notfälle	1657
	Johannes Atta, Salem Abdulfatah Ajib und Stefanie Froh	
99	Intensivtherapie bei Vergiftungen	1673
	Herbert Desel und Martin Ebbecke	
Teil XVII	Pädiatrische Intensivmedizin	1687
100	Intensivmedizin bei Früh- und Neugeborenen	1689
	Johannes Wirbelauer und Christian P. Speer	
	Sachwortverzeichnis	1743

Herausgeber- und Autorenverzeichnis



Gernot Marx studierte Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover. Nach seiner Promotion und Habilitation arbeitete er als Senior Lecturer in der Anästhesiologie und Intensivmedizin an der University of Liverpool und wurde 2004 auf eine Professur für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin an die Friedrich-Schiller-Universität Jena berufen. Seit 2008 ist er W3-Professor für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operativer Intensivmedizin und Intermediate Care an der RWTH Aachen und Direktor der Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care an der Uniklinik RWTH Aachen. Seit seiner Berufung in Aachen engagiert sich Marx stark für die Themen Telemedizin und Digitalisierung im Gesundheitswesen. In diesem Kontext leitete Marx verschiedene Forschungsverbünde, die national z. B. die Medizininformatikinitiative durch das BMBF oder von der EU gefördert worden sind (z. B. das Projekt THALEA). Sein Projekt TELnet@NRW wurde im Jahr 2021 mit dem Deutschen Preis für Patientensicherheit ausgezeichnet. Im Rahmen der Corona-Pandemie koordinierte Marx auch die Vorstufe des Virtuellen Krankenhauses NRW. 2021–2022 ist Gernot Marx Präsident der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) gewesen. 2023 ist er als Mitglied in das Expertengremium der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) berufen worden. Für die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin ist Marx für die Amtszeit 2025/2026 als Präsident gewählt worden.



Elke Muhl hat nach dem Studium der Humanmedizin an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) Campus Lübeck ihre Weiterbildung zur Ärztin für Chirurgie absolviert und die Zusatzbezeichnungen als Ärztin für Unfallchirurgie und Ärztin für Gefäßchirurgie erworben, sowie die Fakultative Zusatzweiterbildung Intensivmedizin. Sie war nach Promotion und Habilitation für das Fach Chirurgie zuletzt langjährig als Oberärztin und Leiterin der Chirurgischen Intensivstation am UKSH Campus Lübeck tätig. Berufspolitisch hat sie sich in der DIVI engagiert, war Mitglied des Präsidiums der DIVI von 2009–2014, 2011/2012 deren Präsidentin und 2018 Kongresspräsidentin des DIVI-Kongresses. Sie ist zudem Ehrenmitglied der Fachgesellschaft.



Kai Zacharowski, ML FRCA FESAIC ist seit 2009 Direktor der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie an der Goethe Universität Frankfurt. Von 2006 bis 2008 hatte er die gleiche Position am Universitätsklinikum Bristol, UK inne. Seine Forschungsinteressen liegen insbesondere in der Patientensicherheit, Patient Blood Management (PBM) und dem Immunsystem in der Intensivmedizin. Er promovierte zum Dr. med. in Mainz und Dr. phil. in London. Seit 2016 ist er Mitglied der Leopoldina, der ältesten wissenschaftlichen Akademie der Welt. Seine wissenschaftlichen Arbeiten sind publiziert u. a. in *Nature Medicine*, *Lancet*, *NEJM* and *Proceedings of the National Academy of Science* (in PubMed mehr als 560 Beiträge). Neben zahlreichen Preisen und Ehrungen erhielt er mit seiner Gruppe für das Thema PBM den deutschen Preis für Patientensicherheit. In 2015 wurde ihm der Humanitarian Award gemeinsam mit den US-Präsidenten Barack Obama and Joe Biden überreicht. Aktuell fungiert er als Vorstandsvorsitzender der Christoph-Lohfert Stiftung und der Stiftung für Gesundheit, Prävention und PBM. Von 2014–2018 war er Präsident des Multiple Joint Committee Intensive Care Medicine (UEMS) und von 2020–2021 Präsident der European Society of Anaesthesiology & Intensive Care (ESAIC). Die Gesellschaft ehrte ihn als Honorary member of ESAIC und seit 2023 dient er dieser als Botschafter für alle EU Fragen in Brüssel in Zusammenhang mit der Anästhesiologie und Intensivmedizin.



Stefan Zeuzem studierte Humanmedizin in Frankfurt a.M., Cambridge und Newcastle upon Tyne, England. Facharztweiterbildung am Universitätsklinikum Frankfurt a.M., Forschungsaufenthalte am Max-Planck-Institut für Biophysik (1990–1991) und am Howard Hughes Medical Institute, Yale University (1993). Nach dem Facharzt für Innere Medizin, Schwerpunktweiterbildung in der Gastroenterologie, Endokrinologie und Internistischen Intensivmedizin. Nach Habilitation (1992) und Ernennung zum außerplanmäßigen Professor (1998) an der Universität Frankfurt, Ruf auf den Lehrstuhl für Innere Medizin an der Universitätsklinik des Saarlandes (2002–2006), seit dem 1. Januar 2007 Lehrstuhl für Innere Medizin und Direktor der Medizinischen Klinik 1 am Universitätsklinikum Frankfurt a.M. Von 2010 bis 2016 Mitglied des Wissenschaftsrats, seit 2019 Dekan der Medizinischen Fakultät.

Autorenverzeichnis

Ali Alexander Aghdassi Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Salem Abdulfatah Ajib Hämatologie/Onkologie (Med 2), Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt a. M., Deutschland

Jonas Ajouri Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, ECMO-Zentrum, Klinikum Kassel, Kassel, Deutschland

Jörg Albert Klinik für Gastroenterologie, gastroenterologische Onkologie, Hepatologie, Infektiologie und Pneumologie, Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland

Soffa Antón Medizinische Klinik und Poliklinik II, Klinikum der LMU München, München, Deutschland

Hany Ashmawy Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Johannes Atta Sektionsleitung Hämatologie und Infektiologie, Hochwaldkrankenhaus – GZ Wetterau, Bad Nauheim, Deutschland

Robert Bals Klinik für Innere Medizin V, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Michael Baumberger Schweizer Paraplegiker-Zentrum Nottwil, Nottwil, Schweiz

Wolf O. Bechstein Klinik für Allgemein-, Viszeral und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Sven Bercker Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland

Enos Bernasconi Ospedale Civico Lugano, Lugano, Schweiz

Georg Beyer Medizinische Klinik und Poliklinik II, Klinikum der LMU München, München, Deutschland

Johannes Bickenbach Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

Tobias M. Bingold Clinical Affairs, ADVITOS GmbH, München, Deutschland

Andreas Bitsch Klinik für Neurologie und Stroke Unit, MedClin Krankenhaus Plau am See, Plau am See, Deutschland

Michael K. Bohlmann Zentrum für Gynäkologie & Geburtshilfe, St. Elisabethen-Krankenhaus GmbH, Lörrach, Deutschland

Jörg Bojunga Medizinische Klinik 1, Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie, Pneumologie und Endokrinologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland
Internistische Intensivmedizin, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Hans-Georg Bone Zentrum für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie, Klinikum Vest, Recklinghausen, Deutschland

Bernd W. Böttiger Medizinische Fakultät, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Sebastian Brandt Klinik für Anaesthesiologie, Intensivmedizin und perioperative Schmerztherapie, Städtisches Klinikum Dessau, Dessau-Roßlau, Deutschland

Georg Braun Medizinische Klinik III am Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Dorothee Bremerich Klinik für Anästhesiologie, Helios Kliniken Schwerin, Schwerin, Deutschland

Luca Brendebach Schweizer Paraplegiker-Zentrum Nottwil, Nottwil, Schweiz

Stefan Bushuven Institut für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Hegau-Bodensee-Klinikum Radolfzell, Gesundheitsverbund Landkreis Konstanz (GLKN), Radolfzell, Deutschland

Martin Calineata Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum, Frankfurt am Main, Deutschland

Peter Conzen Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Universität München Campus Großhadern, München, Deutschland

Robert Deisz Intensive Care Philips GmbH Market DACH, Philips GmbH, Hamburg, Deutschland

Rolf Dembinski Klinik für Intensivmedizin und Notfallmedizin, Klinikum Bremen-Mitte, Bremen, Deutschland

Erhan Demir Privatklinik für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Handchirurgie, Köln, Deutschland

Herbert Desel Abteilung Exposition, Fachgruppe „Expositionsbewertung von gefährlichen Produkten“, Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin, Deutschland

Markus Dettenkofer Hygiene und Infektiologie, Sana Kliniken AG, Ismaning, Deutschland

Eva Diehl-Wiesenecker Zentrale Notaufnahme Campus Benjamin Franklin, Porphyrie-Ambulanz Campus Benjamin Franklin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Christine Dierkes Gastroenterologie und interventionelle Endoskopie, Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Regensburg, Deutschland

Falk von Dincklage Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Daniel Drömann Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Rolf Dubb Fachbereichsleitung Weiterbildung an der Akademie der Kreiskliniken Reutlingen GmbH, Reutlingen, Deutschland

Anna Philine Düssel Abt. für Viszeraltraumatologie und viszerale Paraplegiologie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau/Staffelsee, Deutschland

Martin Ebbecke Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (GIZ-Nord) und Toxikologisches Labor, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Boris Ehrenstein Klinik und Poliklinik für Rheumatologie, Asklepios Klinik Bad Abbach, Bad Abbach, Deutschland

Fabian Emrich Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäres Herzzentrum, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Kira Erber Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck, Deutschland

Andre Ewers Leitung Koordination Klinische Pflegewissenschaft und Pflegeforschung, Pflegedirektion, Universitätsklinikum Salzburg, Salzburg, Österreich

Santiago Ewig Kliniken für Pneumologie und Infektiologie, EVK Herne und Augusta-Kranken-Anstalt Bochum, Thoraxzentrum Ruhrgebiet, Bochum, Deutschland

Michaela Eyl Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Peter Felleiter Schweizer Paraplegiker-Zentrum Nottwil, Nottwil, Schweiz

Stephan Fichtlscherer Medizinische Klinik III: Kardiologie, Angiologie Universitäres Herz- & Gefäßzentrum Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Fritz Fiedler St. Elisabeth-Krankenhaus GmbH, Klinik für Anaesthesie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland

Dania Fischer Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Mireen Friedrich-Rust Medizinische Klinik 1 – Gastroenterologie und Hepatologie, Pneumologie und Allergologie, Endokrinologie und Diabetologie sowie Ernährungsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Stefanie Froh Luzern, Schweiz

Adrian Frutiger Trimmis, Schweiz

Bruno Geier Department of Vascular Surgery, Krankenhaus Bethanien Moers, Moers, Deutschland

Jens Geiseler Klinik für Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Klinikum Vest, Behandlungszentrum Paracelsus-Klinik Marl, Marl, Deutschland

Stephanie Gollwitzer Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Alexander Gombert Europäisches Gefäßzentrum Aachen-Maastricht, Klinik für Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Jürgen Graf Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Jürgen Graf Ärztlicher Direktor Universitätsklinik Frankfurt, Goethe Universität, Stuttgart, Deutschland

Andreas Greiner Klinik für Gefäßchirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Heinrich V. Groesdonk Klinik für Interdisziplinäre Intensivmedizin und Intermediate Care, HELIOS Klinikum Erfurt, Erfurt, Deutschland

Jochen Grommes Klinik für Gefäßchirurgie, Marienhospital Aachen, Aachen, Deutschland

Werner Hacke Universitätsklinikum Heidelberg, Neurologische Klinik, Heidelberg, Deutschland

Helga Häfner Zentralbereich für Krankenhaushygiene und Infektiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Hajo M. Hamer Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Ton Hanel Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Wolfgang H. Hartl Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Ludwig-Maximilians-Universität München – Klinikum der Universität Campus Großhadern, München, Deutschland

Hans-Peter Hartung Medizinische Fakultät, Klinik für Neurologie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

Brain and Mind Center, University of Sydney, Sydney, Australien

Klinik für Neurologie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Hermann Heinze Klinik für Anästhesiologie, AGAPLESION DIAKONIEKLINIKUM HAMBURG gemeinnützige GmbH, Hamburg, Deutschland

Axel R. Heller Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Holger Herff Anästhesiologie, PAN Klinik Köln, Köln, Deutschland

Matthias Heringlake Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Herz- und Diabeteszentrum Mecklenburg Vorpommern – Klinikum Karlsburg, Karlsburg, Deutschland

Carsten Hermes HELIOS Klinikum Siegburg, Siegburg, Deutschland

Christian Hierholzer Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Martin Hoffmann Klinik für Allgemein-Viszeral- und minimalinvasive Chirurgie, Asklepios Paulinen-Klinik Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Klaus Hofmann-Kiefer Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Universität München Campus Großhadern, München, Deutschland

Martin Hornberger Abt. für Viszeraltraumatologie und viszerale Paraplegiologie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau/Staffelsee, Deutschland

Peter Hunold FOKUS Radiologie & Nuklearmedizin, Göttingen, Heilbad Heiligenstadt, Eisenach, Deutschland

Tobias Hüppe Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg, Deutschland

Sonja Iken Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum, Frankfurt am Main, Deutschland

Mohammed Issa Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Michael Jacobs Europäisches Gefäßzentrum Aachen-Maastricht, Klinik für Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

- Martin Jakobs** Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
- Ingo Janssen** Nuklearmedizin, BeRaNuk Berliner Radiologie und Nuklearmedizin, Berlin, Deutschland
- Uwe Janssens** Klinik für Innere Medizin, St. Antonius Hospital, Eschweiler, Deutschland
- Robert Kaiser** Lungenmedizin, Klinikverbund Allgäu gGmbH – Klinik Immenstadt, Immenstadt im Allgäu, Deutschland
- Arnold Kaltwasser** Fachbereichsleitung Weiterbildung an der Akademie der Kreiskliniken Reutlingen GmbH, Reutlingen, Deutschland
- Patrick Kassenbrock** Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Klinik für Intensivmedizin, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Koblenz, Deutschland
- Mariella Katzmayer** Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich
- Harald Keller** Thorax-, Herz-, Thorakale Gefäßchirurgie, Abteilung Kardiotechnik, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland
- Johanna Maria Kessel** Medizinische Klinik 2, Zentrum Innere Medizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland
- Karl Ludwig Kiening** Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
- Bernd C. Kieseier** Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland
- Erich Kilger** Klinik für Anästhesiologie, Herzklinik der Universität München am Augustinum, München, Deutschland
- Sonja Kinner** Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland
- Simone Kircher** Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich
- Frank Klebl** Praxiszentrum Alte Mälzerei, Regensburg, Deutschland
- Jan Klocka** Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland
- Hans Georg Koch** Grosswangen, Schweiz
- Volkan Kösek** Klinik für Thoraxchirurgie, Klinik am Park Lünen, Klinikum Westfalen, Lünen, Deutschland
- Bernhard K. Krämer** V. Medizinische Klinik (Nephrologie, Hypertensiologie, Endokrinologie, Diabetologie, Rheumatologie, Pneumologie), Universitätsmedizin Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland
- Bernhard K. Krämer** V. Medizinische Klinik, Klinikum Mannheim GmbH, Universitätsklinikum, Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland
- Peter Kranke** Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland
- Michael Krimmel** Klinik u. Poliklinik für Mund-, Kiefer- u. Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Susanne Krotsetis Pflegedirektion, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Bernd Krüger Medizinische Klinik III, Klinikum Darmstadt GmbH, Darmstadt, Deutschland

Peter Kujath Klinik für Allgemein-, Gefäß und Thoraxchirurgie, KMG Klinikum Güstrow GmbH, Güstrow, Deutschland

Oliver Kumpf Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Lea Küppers-Tiedt Klinik für Neurologie, Varisano – Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt, Deutschland

Michael Lang Abt. für Viszeraltraumatologie und viszerale Paraplegiologie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau/Staffelsee, Deutschland

J. Langgartner Medizinische Klinik II, Klinikum Landshut, Landshut, Deutschland

Julia Langgartner Medizinische Klinik II, Klinikum Landshut, Landshut, Deutschland

Rolf Lefering IFOM – Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Private Universität Witten/Herdecke gGmbH, Köln, Deutschland

Helmar C. Lehmann Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

Mark Lehnert Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Klinikum Hanau, Hanau, Deutschland

Sebastian Lemmen Zentralbereich für Krankenhaushygiene und Infektiologie, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Markus M. Lerch Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Jan-Christoph Lewejohann Klinik für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Christoph Lichtenstern Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Christopher Lotz Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Gösta Lotz Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Frederike Lund Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Alawi Lütz Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin (Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Jörg Martin Anästhesie-Abteilung, Kliniken des Landkreises Göppingen, Göppingen, Deutschland

Gernot Marx Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

Ingo Marzi Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Konstantin Mayer Klinik für Pneumologie und Schlafmedizin, ViDia Kliniken Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland

Julia Mayerle Klinik und Poliklinik für Innere Medizin II, LMU Klinikum, München, Deutschland

Medizinische Klinik II, Klinikum der Universität München-Großhadern, München, Deutschland

Patricia Meier Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich
VASCage GmbH, Research Centre on Vascular Ageing and Stroke, Innsbruck, Österreich

Helmut Messmann Medizinische Klinik III am Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Sven G. Meuth Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Patrick Meybohm Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Gesine Meyer Zentrum der Inneren Medizin Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Florian Alexander Michael Medizinische Klinik 1 – Gastroenterologie und Hepatologie, Pneumologie und Allergologie, Endokrinologie und Diabetologie sowie Ernährungsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Franz Michel Rehab Basel, Basel, Schweiz

W. Miesbach Schwerpunkt Hämostaseologie/Hämophiliezentrum, Medizinische Klinik II, Institut für Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Marcus Maximilian Mücke Medizinische Klinik 1, Zentrum Innere Medizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Ralf M. Muellenbach Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, ECMO-Zentrum, Klinikum Kassel, Kassel, Deutschland

Elke Muhl Klinik für Chirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Luebeck, Luebeck, Deutschland

Anika Müller Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin (Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Matthias Müller Klinik für Anaesthesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Gießen, Deutschland

Michael P. Müller Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, St. Josefskrankenhaus, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Friedemann Nauck Klinik für Palliativmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Tobias Ninke Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Universität München, München, Deutschland

Lorenz Nowak Klinik für Intensivmedizin, Schlaf- und Beatmungsmedizin, Asklepios Fachkliniken München-Gauting, Gauting, Deutschland

Nicholas Obermüller Nephrologie, Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Hauke Paarmann Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Herz- und Diabeteszentrum Mecklenburg Vorpommern – Klinikum Karlsburg, Karlsburg, Deutschland

Norbert Pallua Aesthetic Elite International, Private Practice, Düsseldorf, Deutschland

Kai-Henrik Peiffer Klinik für Innere Medizin B: Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie und Klinische Infektiologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Sabrina Pelz Intensivstation, Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm, Ulm, Deutschland

Sylvia Pemmerl Medizinisch-Ärztliche Direktion, Ärztliche Leitung Klinikhygiene, Caritas-Krankenhaus St. Josef, Regensburg, Deutschland

Guido Peterschulte Klinik für Viszeral-, Tumor-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Krankenhaus Holweide, Köln, Deutschland

Stefanie Pilge Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland

Axel Prause Abteilung Anaesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie, Asklepios Klinik Altona, Hamburg, Deutschland

Michael Quintel Zentrum für Anästhesiologie, Donau-Isar-Klinikum, Deggendorf, Deutschland

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen UMG, Göttingen, Deutschland

Maximilian Ragaller Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Markus Rehm Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Universität München Campus Großhadern, München, Deutschland

Siegmar Reinert Klinik u. Poliklinik für Mund-, Kiefer- u. Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Steffen Rex Department of Anesthesiology, Campus Gasthuisberg & Department of Cardiovascular Sciences, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgien

Christian Reyher Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfall- und Palliativmedizin, Elisabeth-Krankenhaus Kassel GmbH, Kassel, Deutschland

Felix Rockmann Notfallzentrum, Krankenhaus Barmherzige Brüder, Notfallzentrum, Regensburg, Deutschland

Jens D. Rollnik Institut für neurorehabilitative Forschung (InFo), Assoziiertes Institut der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), BDH-Klinik Hessisch Oldendorf gGmbH, Hessisch Oldendorf, Deutschland

Tobias Ruck Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Samir G. Sakka Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Klinik für Intensivmedizin, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Koblenz, Deutschland

Oliver W. Sakowitz Neurochirurgisches Zentrum Ludwigsburg-Heilbronn, RKH Gesundheit – Klinikum Ludwigsburg, Ludwigsburg, Deutschland

Bernd Salzberger Abt. Krankenhaushygiene und Infektiologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Asita Simone Sarrafzadeh Clinique des Grangettes, Chene-Bougeries, Schweiz

Christoph Sarrazin Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Medizinische Klinik 2, St. Josefs-Hospital Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Matthias Schauer Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Endokrine Chirurgie, Augusta-Krankenhaus Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Reiner Schaumann Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie (IK&I), Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität, Göttingen, Deutschland

Anke Scheel-Sailer Schweizer Paraplegiker-Zentrum Nottwil, Nottwil, Schweiz

Jonas Adrian Scheiber Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Simone Scheithauer Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie (IK&I), Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität, Göttingen, Deutschland

Simone Scheithauer Zentralabteilung Krankenhaushygiene und Infektiologie, Georg-August-Universität, Göttingen, Deutschland

Moritz Scherer Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Marc Schlamann Sektion Neuroradiologie, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Thomas Schlosser Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Benedikt Schmid Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Jan Schmidt Klinik Hirslanden/Klinik Im Park, Zürich, Schweiz

Gerhard Schneider Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland

Kyra Schneider Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Maximilian David Schneider Internistische Praxisgemeinschaft Hanau, Hanau, Deutschland

H. Schöchl Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, AUVA Unfallkrankenhaus Salzburg und Ludwig-Boltzmann-Institut für experimentelle und klinisch Traumatologie, Wien, Österreich

Gudrun Sylvest Schönherr Neurorehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Bernd Schönhofer Klinik für Innere Medizin, Pneumologie und Intensivmedizin; Evangelisches Klinikum Bethel, Universitätsklinikum Ostwestfalen Lippe (OWL) der Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Oliver Schröder Gastroenterologie, MVZ Sachsenhausen, Frankfurt, Deutschland

Tobias Schürholz Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

- Stefan Schwab** Neurologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland
- Sarah Bettina Schwarz** Fakultät für Gesundheit/Department für Humanmedizin, Lungenklinik Köln-Merheim, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Universität Witten/Herdecke, Köln, Deutschland
- Tim-Philipp Simon** Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland
- Rajan Somasundaram** Zentrale Notaufnahme Campus Benjamin Franklin, Porphyrie-Ambulanz Campus Benjamin Franklin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland
- Christian P. Speer** Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland
- Claudia Spies** Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin (Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland
- Felix Stang** Klinik für Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland
- Stephanie-Susanne Stecher** Medizinische Klinik und Poliklinik II, Klinikum der LMU München, München, Deutschland
- Thorsten Steiner** Neurologische Klinik, Varisano-Kliniken Frankfurt Hoechst, Frankfurt am Main, Deutschland
Neurologische Klinik, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
- Christoph Steup** Medizinische Klinik 1, Gastroenterologie, Hepatologie, Pneumologie, Endokrinologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland
- Reto Stocker** Hirslanden AG Hirslanden, Zuerich, Schweiz
- Dietmar Stolecki** Referat Fort- u. Weiterbildung, Kath. St.-Johannes-Gesellschaft Dortmund gGmbH Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege, Dortmund, Deutschland
- Christian Taube** Klinik für Pneumologie, Universitätsmedizin Essen – Ruhrlandklinik, Essen, Deutschland
- Svenja Teufert** Diplom-Psychologin Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland
- Burkhard Thiel** Klinik für Thoraxchirurgie, Klinik am Park Lünen, Klinikum Westfalen, Lünen, Deutschland
- Hans-Joachim Trappe** Ruhr-Universität Bochum, Medizinische Universitätsklinik II, Universitätsklinik Marien Hospital Herne, Herne, Deutschland
- Andreas W. Unterberg** Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland
- Stefan Utzolino** Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Freiburg, Deutschland
- Dierk A. Vagts** Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Notfallmedizin, Palliativmedizin und Schmerztherapie, Marienhaus Klinikum Hetzelstift, Neustadt an der Weinstraße, Deutschland
- Janne J. Vehreschild** Medizinische Klinik I, Infektiologie, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Maria J. G. T. Vehreschild Medizinische Klinik II, Infektiologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Oliver Vicent Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Linda Vo Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Frank Vogel Anästhesiologie und Intensivmedizin, Artemed Klinikum München Süd, München, Deutschland

Christopher Wagner Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Udo Wagner Landeskrankenhaus-Universitätsklinik Innsbruck, Klinik für Anaesthesie und Allgemeine Intensivmedizin, Innsbruck, Österreich

Sönke Wallis Schön Klinik Neustadt SE & Co. KG, Neustadt, Deutschland

Thomas Walther Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitäres Herzzentrum, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Christian F. Weber Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Asklepios Klinik Wandsbek, Hamburg, Deutschland

Markus A. Weigand Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Joachim Weil Sana-Kliniken Lübeck GmbH, Medizinische Klinik II – Kardiologie und Angiologie, Lübeck, Deutschland

Björn Weiß Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin (Campus Charité Mitte und Campus Virchow-Klinikum), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Heiner Wenk Chirurgie, Klinik Lilienthal, Lilienthal, Deutschland

Volker Wenzel Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Friedrichshafen, Friedrichshafen, Deutschland

Wolfgang A. Wetsch Medizinische Fakultät, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Tilman Wetterling Berlin, Deutschland

Nils Wetzstein Medizinische Klinik II, Infektiologie, Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Ursula Wild Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Kliniken der Stadt Köln, Krankenhaus Merheim, Köln, Deutschland

Hans-Joachim Wilke Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Johannes Wirbelauer Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Guido Woeste Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, AGAPLESION ELISABETHENSTIFT gemeinnützige GmbH, Darmstadt, Deutschland

Nils Wohmann Sächsisches Porphyrie Zentrum, Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz, Deutschland

Alexander Woltmann Abt. für Allgemein- und Trauma-chirurgie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau, Murnau/Staffelsee, Deutschland

Alexander Younsi Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Kai Zacharowski Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Frankfurt a. M., Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Stefan Zeuzem Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Andreas Zierer Klinik für Herz-, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich

Bernhard Zwißler Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Universität München, München, Deutschland

So geht Nachschlagen heute!

e.Medpedia – die digitale Enzyklopädie



**Drei
Monate**
gratis für
Sie!

**Zugriff auf
34 Referenzwerke
von Springer
Medizin**

So erhalten Sie Zugang zu e.Medpedia:

- QR-Code scannen
- Mit Springer Medizin-Zugangsdaten einloggen oder einmalig registrieren
- 11-stellige TAN einlösen – e.Medpedia 3 Monate gratis nutzen!*



TAN 52159300004

SpringerMedizin.de/eMedpedia

*Der kostenlose Zugang zu e.Medpedia wird ab dem Tag der Einlösung aktiviert und ist für 3 Monate freigeschaltet. Nach den 3 Monaten läuft der Zugang automatisch aus. Keine Kündigung erforderlich.