

---

## **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](http://www.springerreference.de).

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13534>

---

Norbert Wagner • Günther Dannecker •  
Tilman Kallinich  
Hrsg.

# Pädiatrische Rheumatologie

3. Auflage

mit 378 Abbildungen und 154 Tabellen

 Springer

*Hrsg.*

Norbert Wagner  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Universitätsklinikum Aachen  
Aachen, Deutschland

Günther Dannecker  
Sektion Rheumatologie der  
Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und  
Intensivmedizin mit Bereich Rheumatologie  
im Sozialpädiatrischen Zentrum  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Berlin, Deutschland

Tilman Kallinich  
Sektion Rheumatologie der  
Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und  
Intensivmedizin mit Bereich Rheumatologie  
im Sozialpädiatrischen Zentrum  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Berlin, Deutschland

ISSN 2625-3461                      ISSN 2625-350X (electronic)  
Springer Reference Medizin  
ISBN 978-3-662-60409-0            ISBN 978-3-662-60410-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60410-6>

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 GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2007, 2014, 2022

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.

Lektorat: Christine Lerche

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

---

## Vorwort zur 3. Auflage

Die Herausgeber freuen sich, den Leserinnen und Lesern acht Jahre nach der letzten Auflage die komplett überarbeitete Neuauflage der „Pädiatrischen Rheumatologie“ präsentieren zu können. Alle Kapitel wurden überarbeitet und an den aktuellen Wissensstand angeglichen. Neue Kapitel wurden aufgrund der Weiterentwicklung des Fachgebiets hinzugefügt, so z. B. „Assessment-Tools in der pädiatrischen Rheumatologie“, „Studiendesign/Protokolle und Therapiesteuerung in der pädiatrischen Rheumatologie“, „Makrophagenaktivierungssyndrom“; auch die Pharmakotherapie Kapitel wurden wesentlich ergänzt und erweitert.

Mit der Neuauflage ist auch ein Wechsel bei einigen unserer Autoren verbunden. Wir bedanken uns herzlichst bei all denen, die uns über zwei Ausgaben des Buches begleitet und wertvolle Arbeit geleistet haben und wir begrüßen die neuen Autoren. Bei der Auswahl haben wir versucht, auch jüngere Kolleginnen und Kollegen aus der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) als Autoren zu gewinnen; damit ist das Buch wieder ein Gemeinschaftswerk aus der Mitte der GKJR geworden.

Wir denken, dass es uns bei der nun vorliegenden, dritten Auflage gelungen ist, ein Standardwerk der pädiatrischen Rheumatologie im deutschsprachigen Raum vorzulegen. Dieses soll den Pädiatern als Nachschlagewerk bei der Behandlung von Patienten dienen und den Weiterbildungsassistenten für die Zusatzbezeichnung Kinderrheumatologie als Leitfaden.

Das Herausgeberteam wurde ebenfalls erweitert, und wir freuen uns, Herrn Priv.-Doz. Dr. T. Kallinich, Berlin, als weiteren Herausgeber gewonnen zu haben.

Neu ist zudem, dass die vorliegende Auflage nicht nur als Buch und als eBook, sondern auch als „Live-Reference“-Version vorliegt, deren Erarbeitung für die Herausgeber eine besondere Herausforderung darstellte und neue Lesegewohnheiten abbildet. Alle Kapitel sind zuerst online erschienen und können von den Autoren jederzeit selektiv aktualisiert werden.

Wir wünschen uns, dass Ihnen das Buch in seiner gedruckten Version wie auch in der neuen digitalen Form im praktischen Alltag dienlich ist, Sie in Ihrer täglichen Arbeit unterstützt und damit den von uns betreuten Patienten hilft.

Januar 2022

N. Wagner  
G. Dannecker  
T. Kallinich

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Teil I Grundlagen der Autoimmunität . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>1 Pathogenese der Autoimmunerkrankungen bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>3</b>
Günther Dannecker, Tilmann Kallinich und Norbert Wagner	
<b>2 T-Lymphozyten in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>9</b>
Thomas Kamradt	
<b>3 B-Zellen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>23</b>
Norbert Wagner	
<b>4 Monozyten und Makrophagen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>33</b>
Johannes Roth	
<b>5 Genetik in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>41</b>
Johannes-Peter Haas und Peter Krawitz	
<b>6 Zytokine in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>55</b>
Gerd Horneff	
<b>Teil II Untersuchungstechniken . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>7 Körperliche Untersuchung in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>79</b>
Susanne Benseler	
<b>8 Laboruntersuchung in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>97</b>
Jürgen Brunner und José-Bernardino González-González	
<b>9 Sonografie in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>113</b>
Daniel Windschall und Johannes Roth	
<b>10 MRT/Röntgen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>133</b>
Thekla von Kalle	
<b>11 Assessment-Tools in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>155</b>
Kirsten Minden und Martina Niewerth	
<b>12 Genetische Diagnostik in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>167</b>
Johannes-Peter Haas, Peter Krawitz, Elisabeth Rolfes und Tilmann Kallinich	
<b>Teil III Pharmakotherapie . . . . .</b>	<b>181</b>
<b>13 Studiendesign/Protokolle und Therapiesteuerung in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>183</b>
Claas Hinze	

<b>14 Nichtsteroidale Antirheumatika in der pädiatrischen Rheumatologie . . .</b>	<b>203</b>
Norbert Wagner, Tim Niehues und Prasad Thomas Oommen	
<b>15 Glucocorticoide in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>209</b>
Tim Niehues und Norbert Wagner	
<b>16 Immunmodulierende Substanzen und Zytostatika in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>215</b>
Tim Niehues, Norbert Wagner, Catharina Schütz und Philipp von Bismarck	
<b>17 Biologika in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>233</b>
Tilman Kallinich und Norbert Wagner	
<b>18 Zytokin-Inhibitoren in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>239</b>
Tim Niehues, Gerd Horneff, Catharina Schütz und Prasad Thomas Oommen	
<b>19 Zellbasierte Therapeutika in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>251</b>
Norbert Wagner und Tilman Kallinich	
<b>20 Biosimilars in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>259</b>
Christian M. Hedrich und Octavio Aragon Cuevas	
<b>21 JAK-Inhibitoren in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>265</b>
Normi Brück	
<b>22 Colchizin in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>273</b>
Mareike Lieber	
<b>23 Gelenkpunktionen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>279</b>
Anne Sae Lim von Stuckrad und Ralf Trauzeddel	
<b>24 Weiterentwicklung in der Therapie rheumatischer Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>291</b>
Dirk Föll und Tilman Kallinich	
<b>Teil IV Juvenile idiopathische Arthritis . . . . .</b>	<b>311</b>
<b>25 Nomenklatur und Klassifikation der juvenilen idiopathischen Arthritis . . . . .</b>	<b>313</b>
Kirsten Minden	
<b>26 Systemische Verlaufsform der juvenilen idiopathischen Arthritis (Morbus Still) . . . . .</b>	<b>317</b>
Johannes Roth, Dirk Holzinger und Kirsten Minden	
<b>27 Oligoartikuläre Verlaufsform der juvenilen idiopathischen Arthritis . . .</b>	<b>337</b>
Gerd Ganser, Klaus Tenbrock und Kirsten Minden	
<b>28 Polyartikuläre Verlaufsformen der juvenilen idiopathischen Arthritis . . . . .</b>	<b>365</b>
Gerd Horneff, Kirsten Minden, Dirk Föll und Günther Dannecker	
<b>29 Enthesitis-assoziierte Arthritis bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>393</b>
Hermann Girschick, Toni Hospach und Kirsten Minden	
<b>30 Juvenile Psoriasisarthritis . . . . .</b>	<b>403</b>
Christian Huemer und Kirsten Minden	
<b>31 Uveitis bei Kindern und Jugendlichen mit juveniler idiopathischer Arthritis . . . . .</b>	<b>413</b>
Arnd Heiligenhaus, Christoph Tappeiner und Ulrich Neudorf	

<b>32 MAS in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>429</b>
Dirk Holzinger	
<b>33 Impfungen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>437</b>
Kirsten Minden, Norbert Wagner und Fred Zepp	
<b>Teil V Infektiöse, parainfektiöse und reaktive Arthritiden . . . . .</b>	<b>445</b>
<b>34 Infektionen in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>447</b>
Michael Weiß	
<b>35 Reaktive Arthritis/Coxitis fugax und infektionsassoziierte Arthritiden bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>459</b>
Hermann Girschick und Hans-Iko Huppertz	
<b>36 Lyme-Arthritis bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>475</b>
Hermann Girschick und Hans-Iko Huppertz	
<b>37 Rheumatisches Fieber bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>487</b>
Ulrich Neudorf	
<b>Teil VI Kollagenosen . . . . .</b>	<b>495</b>
<b>38 Systemischer Lupus erythematoses bei Kindern und Jugendlichen . . . .</b>	<b>497</b>
Norbert Wagner, Dieter Haffner, Klaus Tenbrock und Günther Dannecker	
<b>39 Antiphospholipid-Syndrom bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>533</b>
Christian M. Hedrich und Tilmann Kallinich	
<b>40 Dermatomyositis bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>551</b>
Claas Hinze und Angelika Thon	
<b>41 Sklerodermie bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>587</b>
Ivan Foeldvari	
<b>42 Sharp-Syndrom (Mischkollagenose, mixed connective tissue disease) bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>607</b>
Boris Hügler	
<b>Teil VII Vaskulitiden und weitere Erkrankungen . . . . .</b>	<b>615</b>
<b>43 Einleitung: Klassifikation der Vaskulitiden bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>617</b>
Hans-Iko Huppertz	
<b>44 Kawasaki-Erkrankung . . . . .</b>	<b>621</b>
Günther Dannecker und Toni Hospach	
<b>45 IgA-Vaskulitis (Purpura Schönlein-Henoch) bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>641</b>
Toni Hospach und Normi Brück	
<b>46 Takayasu-Arteriitis bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>649</b>
Elisabeth Rolfes	
<b>47 Morbus Behçet bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>665</b>
Markus Hufnagel und Tilmann Kallinich	



<b>48 Granulomatose mit Polyangiitis (Wegener-Granulomatose) bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>675</b>
Michael Frosch und Johannes Roth	
<b>49 Polyarteriitis nodosa, Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (Churg-Strauss-Syndrom) und andere seltene Vaskulitiden bei Kindern . . . . .</b>	<b>683</b>
Susanne Benseler	
<b>50 Zerebrale Vaskulitiden bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>697</b>
Susanne Benseler	
<b>51 Sarkoidose bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>707</b>
Annette Jansson und Tilmann Kallinich	
<b>Teil VIII Autoinflammatorische Syndrome . . . . .</b>	<b>723</b>
<b>52 Einleitung/Klassifikation autoinflammatorischer Syndrome bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>725</b>
Tilmann Kallinich und Helmut Wittkowski	
<b>53 FMF bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>739</b>
Tilmann Kallinich	
<b>54 CAPS bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>755</b>
Tatjana Welzel und Jasmin B. Kuemmerle-Deschner	
<b>55 TRAPS bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>765</b>
Tatjana Welzel und Jasmin B. Kuemmerle-Deschner	
<b>56 MKD bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>775</b>
Tatjana Welzel und Jasmin B. Kuemmerle-Deschner	
<b>57 Weitere autoinflammatorische Syndrome bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>783</b>
Helmut Wittkowski	
<b>58 Interferonopathien bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>793</b>
Min Ae Lee-Kirsch	
<b>59 PFAPA bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>803</b>
Elke Lainka	
<b>Teil IX Nichtrheumatische Ursachen von Arthralgien und Arthritiden . . . . .</b>	<b>809</b>
<b>60 Orthopädische Differenzialdiagnosen und häufige Krankheitsbilder in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>811</b>
Thomas Wirth	
<b>61 Angeborene Stoffwechselerkrankungen . . . . .</b>	<b>841</b>
Julia B. Hennermann	
<b>62 Leukämien und maligne Knochentumoren bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>851</b>
Stefanie Hecker-Nolting und Stefan Bielack	
<b>63 Hämophilie und Sichelzellerkrankheit bei Kindern und Jugendlichen . . . .</b>	<b>861</b>
Stephan Lobitz	

<b>64 Nichtbakterielle Osteomyelitis bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>865</b>
Christian M. Hedrich, Henner Morbach und Hermann Girschick	
<b>65 Pseudorheumaknoten bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>875</b>
Tobias Schwarz	
<b>66 Pachydermodaktylie bei Kindern und Jugendlichen . . . . .</b>	<b>879</b>
Catharina Schütz	
<b>67 Schmerzerkrankungen des Bewegungsapparates im Kindes- und Jugendalter . . . . .</b>	<b>883</b>
Kerstin Gerhold	
<b>Teil X Physiotherapie, Ergotherapie, Physikalische Therapie, Sporttherapie und Krankheitsbewältigung . . . . .</b>	<b>903</b>
<b>68 Physiotherapie in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>905</b>
Katharina Nirmaier, Daniela Banholzer und Mathias Georgi	
<b>69 Physikalische Therapie in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>937</b>
Gerd Ganser	
<b>70 Ergotherapie in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>949</b>
Leonie Merschmeier und Lea Zülch	
<b>71 Sporttherapie in der pädiatrischen Rheumatologie . . . . .</b>	<b>961</b>
Florian Milatz und Matthias Hartmann	
<b>72 Krankheitsbewältigung im Alltag von Kindern und Jugendlichen mit rheumatischen Erkrankungen . . . . .</b>	<b>975</b>
Arnold Ilhardt, Kathrin Wersing und Gerd Ganser	
<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>993</b>

---

## Über die Herausgeber



**Norbert Wagner** hat in München, Aachen und Bonn Medizin studiert und anschließend seine Weiterbildung zum Pädiater an der Universitätskinderklinik Bonn absolviert.

Im Rahmen eines infektionsbiologischen Stipendiums des BMBF hat er dann als Postdoc am Dana-Farber Cancer Institute, Harvard Medical School in Boston, USA und am Institut für Genetik der Universität zu Köln gearbeitet. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt ist die Immunologie.

Nach seiner Habilitation und Oberarztstätigkeit in Bonn hat er zunächst die Kinderklinik in Dortmund geleitet und wurde 2006 auf den Lehrstuhl für Pädiatrie der RWTH Aachen berufen. Norbert Wagner war Vizepräsident und Präsident der Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie und der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin.



**Günther Dannecker** hat nach dem Studium der Medizin in Tübingen an der dortigen Universitäts-Kinderklinik seine Weiterbildung zum Pädiater und dem Schwerpunkt Pädiatrische Rheumatologie absolviert.

Nach einem Forschungsaufenthalt am Memorial-Sloan-Kettering-Institute, New York, habilitierte er sich 1992 und baute in Tübingen ein immunologisches Forschungslabor und die Rheuma-Ambulanz auf, er war Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft (später Gesellschaft) für Kinder- und Jugendrheumatologie und wissenschaftlicher Sekretär des Sonderforschungsbereiches „Stammzellbiologie und Antigenpräsentierung“.

2002 wurde er Ärztlicher Direktor der Pädiatrie 1 am Olga-hospital in Stuttgart, seit seinem Ruhestand 2010 blieb er der pädiatrischen Rheumatologie durch eine Tätigkeit an der Kinderklinik der Charité, Sektion für Rheumatologie und Autoimmunerkrankungen, verbunden.



**Tilmann Kallinich** hat sein Studium der Humanmedizin an der Universität Tübingen sowie der Humboldt-Universität in Berlin absolviert. Während eines Aufenthaltes an der University of Massachusetts führte er in dieser Zeit seine Doktorarbeit durch.

Nach dem Studium arbeitete er als Post-Doc in der Abteilung „Molekulare Immunologie“ des Robert-Koch-Instituts.

Die Weiterbildung zum Facharzt für Kinder- und Jugendmedizin sowie zu den Schwerpunkten für Rheumatologie und Pneumologie absolvierte er in der Kinderklinik der Charité. Seit 2010 leitet er dort die Sektion für Rheumatologie und Autoimmunerkrankungen.

Wissenschaftlich beschäftigt sich Tilmann Kallinich mit autoinflammatorischen Erkrankungen sowie der juvenilen idiopathischen Arthritis. Seit 2019 leitet er die Liasongruppe „Chronische Inflammation im Kindesalter“ am Deutschen Rheuma-Forschungszentrum.

---

## Autorenverzeichnis

**Daniela Banholzer** Physiotherapie, Klinikum Stuttgart-Olgahospital, Stuttgart, Deutschland

**Susanne Benseler** Rheumatology, Alberta Children's Hospital, University of Calgary, Calgary, Canada

**Stefan Bielack** Pädiatrie 5 (Onkologie, Hämatologie und Immunologie), Klinikum Stuttgart – Olgahospital, Zentrum für Kinder-, Jugend- und Frauenmedizin, Stuttgart, Deutschland

**Philipp von Bismarck** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Universitätsklinikum Schleswig Holstein Kiel, Kiel, Deutschland

**Normi Brück** Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

**Jürgen Brunner** Department Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

**Octavio Aragon Cuevas** Pharmacy Department, Alder Hey Children's NHS Foundation Trust, Liverpool, Großbritannien

**Günther Dannecker** Pädiatrie, Sekt. Rheumatologie, Sozialpädiatrisches Zentrum, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Ivan Foeldvari** Hamburger Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie, Schön Klinik Eilbek, Hamburg, Deutschland

**Dirk Föll** Klinik für Pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Michael Frosch** Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln; Deutsches Kinderschmerzzen- trum und Kinderpalliativzentrum Datteln, Datteln, Deutschland

**Gerd Ganser** St.-Josef-Stift, Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Sendenhorst, Deutschland

**Mathias Georgi** Physiotherapie, Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland

**Kerstin Gerhold** Department of Pediatrics and Child Health, University of Manitoba, Winni- peg, Kanada

**Hermann Girschick** Pediatrics, Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Berlin, Deutschland

**José-Bernardino González-González** Labor Berlin – Charité Vivantes GmbH, Berlin, Deutschland

**Johannes-Peter Haas** Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland

**Dieter Haffner** Klinik für Pädiatrische Nieren-, Leber- und Stoffwechselerkrankungen, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Matthias Hartmann** Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland

**Stefanie Hecker-Nolting** Pädiatrie 5 (Onkologie, Hämatologie und Immunologie), Klinikum Stuttgart – Olgahospital, Zentrum für Kinder-, Jugend- und Frauenmedizin, Stuttgart, Deutschland

**Christian M. Hedrich** Department of Women's and Children's Health, University of Liverpool, Institute of Translational Medicine, Liverpool, Großbritannien

Department of Paediatric Rheumatology, Alder Hey Children's NHS Foundation Trust Hospital, Liverpool, Großbritannien

**Arnd Heiligenhaus** Uveitis-Zentrum, Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland

**Julia B. Hennermann** Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Claas Hinze** Klinik für Pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Dirk Holzinger** Pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Klinik für Kinderheilkunde III, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Gerd Horneff** Zentrum Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie, Asklepios Klinik Sankt Augustin GmbH, Sankt Augustin, Deutschland

**Toni Hospach** Fachbereich Rheumatologie, Klinikum Stuttgart, Pädiatrie 2 (Olgahospital), Stuttgart, Deutschland

**Christian Huemer** Abteilung für Kinder- und Jugendheilkunde, Landeskrankenhaus Bregenz, Bregenz, Österreich

**Markus Hufnagel** Abteilung für Pädiatrische Infektiologie und Rheumatologie, Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Freiburg, Deutschland

**Boris Hügler** Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland

**Hans-Iko Huppertz** Professor-Hess-Kinderklinik, Klinikum Bremen-Mitte gGmbH, Bremen, Deutschland

**Arnold Ilhardt** Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, St. Josef-Stift, Sendenhorst, Deutschland

**Annette Jansson** Abteilung für Rheumatologie & Immunologie, LMU Klinikum, Dr. von Haunersches Kinderspital, München, Deutschland

**Tilman Kallinich** Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Sozialpädiatrisches Zentrum (SPZ), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Thomas Kamradt** Institut für Immunologie, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

**Peter Krawitz** Institute for Genomic Statistics and Bioinformatics, University Hospital, Bonn, Deutschland

**Jasmin B. Kuemmerle-Deschner** Autoinflammation Reference Center Tübingen (arcT) und Rheumatologisches Zentrum/Ambulanz für Autoimmunerkrankungen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Elke Lainka** Kinderklinik II, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

**Min Ae Lee-Kirsch** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

**Mareike Lieber** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland

**Stephan Lobitz** Klinik für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie, Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein gGmbH, Koblenz, Deutschland

**Leonie Merschmeier** St. Josef-Stift, Sendenhorst, Deutschland

**Florian Milatz** Programmbereich Epidemiologie und Versorgungsforschung, Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin, Berlin, Deutschland

**Kirsten Minden** Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin und Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin, Berlin, Deutschland

**Henner Morbach** Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Ulrich Neudorf** Klinik für Kinderheilkunde III, Bereich Kardiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Tim Niehues** Helios Kliniken Krefeld, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Krefeld, Deutschland

**Martina Niewerth** Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin, Berlin, Deutschland

**Katharina Nirmaier** Physiotherapie, Kinderkrankenhaus St. Marien, Landshut, Deutschland

**Prasad Thomas Oommen** Leiter des Bereichs Pädiatrische Rheumatologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Kinder-Onkologie, -Hämatologie und klinische Immunologie, Düsseldorf, Deutschland

**Elisabeth Rolfes** Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Johannes Roth** Institut für Immunologie, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, Münster, Deutschland

**Johannes Roth** Childrens Hospital of Eastern Ontario, Division of Pediatric Dermatology and Rheumatology, University of Ottawa, Ottawa, Kanada

**Catharina Schütz** Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Pädiatrische Immunologie, Technischen Universität Dresden, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

**Tobias Schwarz** Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Rheumatologisches Kompetenzzentrum Nordwestdeutschland, St. Josef-Stift, Sendenhorst, Deutschland

**Christoph Tappeiner** Augenklinik, Pallas Klinik, Olten, Schweiz

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Essen, Deutschland  
Medizinische Fakultät, Universität Bern, Bern, Schweiz

**Klaus Tenbrock** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

**Angelika Thon** Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Ralf Trauzeddel** Abteilung für Kinder- und Jugendrheumatologie, Kinderklinik im Helios Klinikum Berlin-Buch, Berlin, Deutschland

**Thekla von Kalle** Radiologisches Institut, Klinikum Stuttgart – Olgahospital, Stuttgart, Deutschland

**Anne Sae Lim von Stuckrad** Sektion Rheumatologie und Sozialpädiatrisches Zentrum Charité, Universitätsmedizin Berlin, Pädiatrie, Berlin, Deutschland

**Norbert Wagner** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

**Michael Weiß** Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderkrankenhaus Amsterdamer Strasse, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Cologne, Deutschland

**Tatjana Welzel** Autoinflammation Reference Center Tübingen (arcT) und Rheumatologisches Zentrum/Ambulanz für Autoimmunerkrankungen, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Pädiatrische Pharmakologie und Pharmakometrie, Universitäts-Kinderspital beider Basel (UKBB), Universität Basel, Basel, Schweiz

**Kathrin Wersing** Bundesverband Kinderrheuma e.V., Sendenhorst, Deutschland

**Daniel Windschall** Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Rheumatologisches Kompetenzzentrum Nordwestdeutschland, St. Josef-Stift Sendenhorst, Sendenhorst, Deutschland

**Thomas Wirth** Klinik für Orthopädie, Klinikum Stuttgart – Olgahospital, Stuttgart, Deutschland

**Helmut Wittkowski** Klinik für pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fred Zepp** Universitätsmedizin Mainz, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Mainz, Deutschland

**Lea Zülch** Haltern am See, Deutschland