

C. Putensen | M. Quintel  
G. W. Sybrecht (Hrsg.)

# DIVI Jahrbuch 2011/2012

Interdisziplinäre Intensivmedizin  
und Notfallmedizin



C. Putensen | M. Quintel | G.W. Sybrecht (Hrsg.)

**DIVI Jahrbuch 2011/2012**



Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft



C. Putensen | M. Quintel  
G.W. Sybrecht (Hrsg.)

# DIVI Jahrbuch 2011/2012

Interdisziplinäre Intensivmedizin  
und Notfallmedizin

mit Beiträgen von

W. Albrich | B. Alt-Epping | M. Bauer | M. Bauer | T. Bein | B.W. Böttiger | A. Bräuer  
J. Briegel | H. Bürkle | M. Christ-Crain | R. Dembinski | D. Dewald | S. Dietz | H. Ebelt  
B. Ellger | J. Gaedcke | J. Garbade | H. Gerlach | B.M. Ghadimi | A. Gries | U. Günther  
N. Haake | K. Hahnenkamp | W.H. Hartl | H.-C. Held | A.R. Heller | M.K. Herbert  
M. Heringlake | J.F. Heuer | I. van den Heuvel | J. Hinkelbein | P. Horn | W. Huber  
B. Jaspers | K.-W. Jauch | S. John | A. Jörres | U.X. Kaisers | J.C. Kloos | A. Kocks  
A. Kortgen | B. Kumle | D. Kuppinger | S.W. Lemmen | S. Lenkeit | A. Loibl | M. Löw  
H.S. Luepschen | A. Lütz | G. Marx | M. Metze | T. Muders | B. Müller | U. Müller-Werdan  
F. Nauck | V. Nettersheim | U. Olgemöller | M. Oppert | M. Päsler | P. Paulus | T. Perl  
U.-C. Pietsch | A. Pröbstl | M. Quintel | A. Reske | A. Ressel | D.A. Reuter | P. Rittler  
D. Schädler | S. Scheithauer | J.-C. Schewe | R.M. Schmid | C. Schmidt | H. Schmidt  
D. Schreiter | P. Schuetz | G.W. Sybrecht | N. Theuerkauf | F. Thömke | C. Waydhas  
C.F. Weber | N. Weiler | B. Weiß | K. Werdan | W.A. Wetsch | M. Wittmann  
K. Zacharowski | D. Zenker



Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

## Die Herausgeber

**Prof. Dr. med. Christian Putensen**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 25  
53105 Bonn

**Prof. Dr. med. Michael Quintel**  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin der Georg-August-  
Universität Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Prof. Dr. med. Gerhard W. Sybrecht**  
Emeritus  
Innere Medizin  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
66421 Homburg/Saar

MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
Zimmerstr. 11  
10969 Berlin  
[www.mwv-berlin.de](http://www.mwv-berlin.de)

ISBN 978-3-95466-180-0 (eBook: PDF)

### Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Berlin, 2012

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

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.

Die Verfasser haben große Mühe darauf verwandt, die fachlichen Inhalte auf den Stand der Wissenschaft bei Drucklegung zu bringen. Dennoch sind Irrtümer oder Druckfehler nie auszuschließen. Daher kann der Verlag für Angaben zum diagnostischen oder therapeutischen Vorgehen (zum Beispiel Dosierungsanweisungen oder Applikationsformen) keine Gewähr übernehmen. Derartige Angaben müssen vom Leser im Einzelfall anhand der Produktinformation der jeweiligen Hersteller und anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Eventuelle Errata zum Download finden Sie jederzeit aktuell auf der Verlags-Website.

Produkt-/Projektmanagement: Frauke Budig, Berlin  
Lektorat: Monika Laut-Zimmermann, Berlin  
Layout & Satz: eScriptum GmbH & Co KG – Digital Solutions, Berlin

Zuschriften und Kritik an:

MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Zimmerstr. 11, 10969 Berlin, [lektorat@mwv-berlin.de](mailto:lektorat@mwv-berlin.de)

## Vorwort

Die „neue“ DIVI wächst und entwickelt sich, die individuellen Mitglieder nutzen mehr und mehr dieses einzigartige interdisziplinäre Netzwerk. Einer der Schwerpunkte der neuen DIVI ist die qualifizierte Weiterbildung auf dem Gebiet der Intensivmedizin. *Fachkommunikation* stellt die wesentliche Basis dazu dar. Mit dem jetzt jährlichen *DIVI-Kongress* und unserem *Publikationsorgan DIVI* hat die DIVI bereits zwei Wege beschritten, ihren Mitgliedern und allen an Intensiv- und Notfallmedizin Interessierten Wissenschaft und Praxiswissen gleichermaßen zu vermitteln.

Mit dem *DIVI-Jahrbuch* halten Sie etwas in Ihren Händen, das in jeder Hinsicht bemerkenswert ist. Vom Gedanken, ein solches Jahrbuch zu realisieren und bereits zum *DIVI Kongress Leipzig 2011* vorzulegen, bis zu seiner Realisierung sind nur wenige Monate vergangen. Zwei Faktoren haben diesen Erfolg möglich gemacht: einerseits der Verleger und Kollege Thomas Hopfe, der uns den Glauben an die Machbarkeit gegeben und ihn über die Zeit erhalten hat, und sein Team, das durch herausragendes Projektmanagement und Expertise annähernd 150 Autoren „gemanagt“ und damit dieses hochaktuelle Update unseres Fachgebietes realisiert hat, und andererseits die Autoren, die trotz der Kurzfristigkeit der Aufgabenstellung durch ihre konzentrierte und kooperative Mitarbeit das nun vorliegende Werk überhaupt möglich gemacht haben.

Das *DIVI-Jahrbuch* bietet mit seinen Übersichts- und state of the art-Beiträgen aus allen Gebieten der

Intensivmedizin ein aktuelles Update intensivmedizinischen Wissens. Das Jahrbuch erhebt nicht den Anspruch, „jährlich“ die gesamte Intensivmedizin abbilden zu wollen, sondern vielmehr aktuelle Ergebnisse aus der Grundlagen- und klinischen Forschung zu präsentieren und auf ihren Nutzen für die intensivmedizinische Praxis hin zu prüfen. Der Schwerpunkt liegt mehr auf Aktualität und „work in progress“ als auf voll umfassender Darstellung der Intensivmedizin mit allen ihren Facetten. Dabei soll und wird der periodische Charakter dennoch die Breite und kontinuierliche Aktualisierung sichern. Nicht zuletzt durch die Publikation aktueller Vereinbarungen, Leitlinien, Resolutionen und Konsensuspapiere soll damit das *DIVI-Jahrbuch* zu einer „Pflichtlektüre“ für alle Ärzte und Pflegekräfte in den intensivmedizinischen Fachdisziplinen werden.

Wir danken dem Verlag und seinem Verleger Thomas Hopfe, der die Idee für dieses Jahrbuch an uns herangetragen und dann mit seinem Verlagsteam konsequent zur Publikation gebracht hat. Ganz besonderer Dank gilt aber auch allen Autorinnen und Autoren, die sich für dieses „Expressbuch“ außergewöhnlich engagiert haben. Das Buch ist mehr als gelungen und lässt den Leser schon jetzt das nächste Jahrbuch mit Spannung erwarten.

November 2011

Christian Putensen  
Michael Quintel  
Gerhard W. Sybrecht

## Die Autoren

**Dr. med. Werner Albrich**  
Medizinische Universitätsklinik  
Kantonsspital Aarau  
Tellstrasse 15  
5001 Aarau  
Schweiz

**Dr. med. Bernd Alt-Epping**  
Abteilung Palliativmedizin  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin Göttingen  
Georg-August-Universität  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Univ.-Prof. Dr. med. Martin Bauer, MPH**  
Abteilung Anaesthesiologie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Prof. Dr. med. Michael Bauer**  
Integriertes Forschungs- und Behandlungs-  
zentrum für Sepsis und Sepsisfolgen  
Klinik für Anästhesiologie und  
Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Jena  
Erlanger Allee 101  
07740 Jena

**Prof. Dr. med. Thomas Bein**  
Klinik für Anästhesiologie  
Universitätsklinikum Regensburg  
Franz-Josef-Strauß-Allee 11  
93042 Regensburg

**Univ.-Prof. Dr. med. Bernd W. Böttiger, DEAA, FESC, FERC**  
Klinik für Anästhesiologie und  
Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Köln  
Kerpener Str. 62  
50937 Köln

**PD Dr. med. Anselm Bräuer, D.E.A.A.**  
Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs-  
und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin Göttingen  
Georg-August-Universität  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Univ.-Prof. Dr. med. Josef Briegel**  
Klinik für Anaesthesiologie  
Klinikum der Universität München  
Marchionistraße 15  
81377 München

**Univ.-Prof. Dr. med. Hartmut Bürkle**  
Anästhesiologische Universitätsklinik  
Universitätsklinikum Freiburg  
Hugstetter Straße 55  
79106 Freiburg

**Prof. Dr. med. Mirjam Christ-Crain**  
Abteilung für Endokrinologie,  
Diabetologie und Klinische Ernährung  
Bereich Innere Medizin  
Universitätsspital Basel  
Petersgraben 4  
4051 Basel  
Schweiz

**PD Dr. med. Rolf Dembinski**  
Klinik für Operative Intensivmedizin  
und Intermediate Care  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen

**Dr. med. Daniela Dewald**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 57  
53105 Bonn

**Dr. med. Sebastian Dietz**  
Internistische Wachstation 2  
Department für Innere Medizin III –  
Kardiologie, Angiologie, Internistische  
Intensivmedizin, Sportmedizin  
Universitätsklinikum Halle (Saale)  
Ernst-Grube-Str. 40  
06097 Halle/Saale

**PD Dr. med. habil. Henning Ebelt**  
Klinik für Innere Medizin III  
Universitätsklinikum Halle (Saale)  
Ernst-Grube-Str. 40  
06097 Halle/Saale

**Prof. Dr. med. Björn Ellger**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A1  
48149 Münster

**Dr. med. Jochen Gaedcke**  
Klinik für Allgemein- und  
Viszeralchirurgie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**PD Dr. med. Jens Garbade**  
Herzzentrum Leipzig  
Universität Leipzig  
Strümpellstraße 39  
04289 Leipzig

**Prof. Dr. med. Herwig Gerlach**  
Klinik für Anästhesie, operative  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Vivantes Klinikum Neukölln  
Rudower Straße 48  
12351 Berlin

**Univ.-Prof. Dr. med. B. Michael Ghadimi**  
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Prof. Dr. med. André Gries, D.E.A.A.**  
Zentrale Notaufnahme/  
Notaufnahmestation  
Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Liebigstraße 20  
04103 Leipzig

**Dr. med. Ulf Günther, DESA, EDIC**  
Operative und Rehabilitative  
Intensivmedizin  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum der Rheinischen  
Friedrich-Wilhelms Universität  
Sigmund-Freud-Straße 25  
53105 Bonn

**Dr. med. Nils Haake**  
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein  
Campus Kiel  
Arnold-Heller-Str. 7  
24105 Kiel

**PD Dr. med. Klaus Hahnenkamp**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A1  
48149 Münster

**Prof. Dr. med. Dr. med. habil. Wolfgang H. Hartl**  
Klinikum der Universität München  
Chirurgische Klinik und Poliklinik  
Campus Großhadern  
Marchioninstraße 15  
81377 München

**Hanns-Christoph Held**  
Klinik und Poliklinik für Viszeral-,  
Thorax- und Gefäßchirurgie  
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
an der Technischen Universität Dresden  
Fetscherstraße 74  
01307 Dresden

**Prof. Dr. med. Axel R. Heller, MBA DEAA**  
Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie  
und Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
an der Technischen Universität Dresden  
Fetscherstraße 74  
01307 Dresden

**Prof. Dr. med. Michael K. Herbert**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
Universitätsklinikum Würzburg  
Oberdürrbacher Straße 6  
97080 Würzburg

**Prof. Dr. med. Matthias Heringlake**  
Klinik für Anästhesiologie  
Universität zu Lübeck  
Ratzeburger Allee 160  
23538 Lübeck

**Dr. med. Jan Florian Heuer**  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin Göttingen  
Georg-August-Universität  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Dr. med. Ingeborg van den Heuvel**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Allgemeine Pädiatrie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A1  
48149 Münster

**PD Dr. med. Jochen Hinkelbein, DESA**  
Klinik für Anästhesiologie und  
Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Köln  
Kerpener Str. 62  
50937 Köln

**PD Dr. med. Peter Horn**  
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie  
Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**PD Dr. med. Wolfgang Huber**  
Klinikum rechts der Isar  
Intensivstation 2/11  
Ismaningerstr. 22  
81675 München

**Dr. rer. medic. Birgit Jaspers**  
Abteilung Palliativmedizin  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Georg-August-Universität Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen  
und  
Klinik für Palliativmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 25  
53127 Bonn

**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Karl-Walter Jauch**  
Klinikum der Universität München  
Chirurgische Klinik und Poliklinik  
Campus Großhadern  
Marchioninstraße 15  
81377 München

**Prof. Dr. med. Stefan John**  
Medizinische Klinik 4  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Klinikum Nürnberg-Süd  
Breslauerstr. 201  
90473 Nürnberg

**Prof. Dr. med. Achim Jörres**  
Med. Klinik m.S. Nephrologie und  
internistische Intensivmedizin  
Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Prof. Dr. med. Udo X. Kaisers**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Liebigstraße 20  
04103 Leipzig

**Dr. med. Jana C. Kloos**  
Klinik für Operative Intensivmedizin  
und Intermediate Care  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen

**Andreas Kocks, MScN**  
Universitätsklinikum Bonn – AöR –  
Stab. Pflegedirektion  
Sigmund-Freud-Str. 25  
53105 Bonn

**PD Dr. med. habil. Andreas Kortgen**  
Integriertes Forschungs- und Behandlungs-  
zentrum für Sepsis und Sepsisfolgen  
Klinik für Anästhesiologie und  
Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Jena  
Friedrich-Schiller-Universität  
Erlanger Allee 101  
07740 Jena

**Dr. med. Bernhard Kumle**  
Interdisziplinäre Notaufnahme/  
Aufnahmestation  
Schwarzwald-Baar Klinikum GmbH  
Röntgenstr. 20  
78054 Villingen-Schwenningen

**Dr. med. David Kuppinger**  
Klinikum der Universität München  
Chirurgische Klinik und Poliklinik  
Campus Großhadern  
Marchioninstraße 15  
81377 München

**Prof. Dr. med. Sebastian W. Lemmen**  
Zentralbereich für Krankenhaushygiene  
und Infektiologie (ZfKI)  
Zentrum für Infektiologie (DGI)  
Universitätsklinikum RWTH Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen

**Stefan Lenkeit**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-  
Universität Bonn  
Sigmund-Freud-Straße 25  
53105 Bonn



**Andrea Loibl, Dipl. Betriebspäd. (Univ.)**  
Universitätsklinikum Bonn – AöR –  
Stab. Pflegedirektion  
Sigmund-Freud-Str. 25  
53105 Bonn

**Dr. med. Markus Löw**  
Abteilung für Anästhesie und Operative  
Intensivmedizin Zentralklinikum  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg

**Henning Sebastian Luepschen**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Operative Intensivmedizin  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 25  
35105 Bonn

**Dr. med. Alawi Lütz**  
Klinik für Anästhesiologie mit  
Schwerpunkt operative Intensivmedizin  
der Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum und Campus  
Charité Mitte  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Univ.-Prof. Dr. med. Gernot Marx**  
Klinik für Operative Intensivmedizin  
und Intermediate Care  
Universitätsklinikum Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen

**Dr. med. Michael Metze**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Liebigstraße 20  
04103 Leipzig

**Dr. med. Thomas Muders**  
Elisabeth-Enselsing-Str. 4  
53121 Bonn

**Prof. Dr. med. Beat Müller**  
Medizinische Universitätsklinik  
Kantonsspital Aarau  
Tellstrasse 15  
5001 Aarau  
Schweiz

**Prof. Dr. med. Ursula Müller-Werdan**  
Universitätsklinik und Poliklinik  
für Innere Medizin III  
Universitätsklinikum Halle (Saale)  
Ernst-Grube-Str. 40  
06120 Halle (Saale)

**Prof. Dr. med. Friedemann Nauck**  
Abteilung Palliativmedizin  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Georg-August-Universität Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Verena Nettersheim**  
Kliniken der Stadt Köln gGmbH  
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie  
und Psychotherapie  
Florentine-Eichler-Str. 1  
51067 Köln

**Dr. med. Ulrike Olgemöller**  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**PD Dr. med. Michael Oppert**  
Med. Klinik m. S. Nephrologie und  
internistische Intensivmedizin  
Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Maximilian Päsler**  
Klinik für Innere Medizin III  
Kardiologie, Angiologie und  
internistische Intensivmedizin  
Universitätsklinik der Martin-Luther-  
Universität Halle-Wittenberg  
Ernst-Grube-Str. 40  
06097 Halle (Saale)

**Dr. med. univ. Patrick Paulus**  
Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum der Goethe-  
Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt am Main

**Dr. med. Thorsten Perl**  
Universitätsmedizin Göttingen  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Dr. med. Uta-Carolin Pietsch**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Leipzig AöR  
Liebigstraße 20  
04103 Leipzig

**Alexander Pröbstl**  
Universitätsklinikum Bonn – AöR –  
Pflegedirektion-Vorstand  
Sigmund-Freud-Str. 25  
53105 Bonn

**Prof. Dr. med. Michael Quintel**  
Zentrum Anaesthesiologie,  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Universitätsmedizin der Georg-August-  
Universität Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Dr. med. Alexander Reske**  
Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie  
und Intensivtherapie  
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
an der Technischen Universität Dresden  
Fetscherstraße 74  
01307 Dresden

**Dr. med. Anke Ressel**  
Abteilung Hämatologie/Onkologie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Georg-August-Universität  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen

**Univ.-Prof. Dr. med. Daniel A. Reuter**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
Zentrum für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg

**PD Dr. med. Peter Rittler**  
Klinikum der Universität München  
Chirurgische Klinik und Poliklinik  
Campus Großhadern  
Marchioninstraße 15  
81377 München

**Dr. med. Dirk Schädler**

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Campus Kiel  
Klinik für Anästhesiologie und Operative  
Intensivmedizin  
Arnold-Heller-Straße 3, Haus 12  
24105 Kiel

**Dr. med. Simone Scheithauer**

Zentralbereich für Krankenhaushygiene  
und Infektiologie (ZfKI)  
Zentrum für Infektiologie (DGI)  
Universitätsklinikum RWTH Aachen  
Pauwelsstraße 30  
52074 Aachen

**Dr. med. Jens-Christian Schewe, DESA**

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und Operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn  
Sigmund-Freud-Straße 25  
53105 Bonn

**Univ.-Prof. Dr. med. Roland M. Schmid**

Klinikum rechts der Isar  
II. Medizinische Klinik und Poliklinik  
Ismaninger Straße 22  
81675 München

**Prof. Dr. med. Christian Schmidt, MPH**

Kliniken der Stadt Köln gGmbH  
Neufelder Straße 34  
51067 Köln

**Prof. Dr. med. Hartmut Schmidt**

Klinik für Transplantationsmedizin  
des Universitätsklinikums Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1, Geb. A14  
48149 Münster

**Dr. med. Dierk Schreiter**

Chirurgische Intensivstation  
Klinik und Poliklinik für Viszal-,  
Thorax- und Gefäßchirurgie  
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
an der Technischen Universität Dresden  
Fetscherstraße 74  
01307 Dresden

**Dr. med. Philipp Schuetz**

Harvard School of Public Health &  
Beth Israel Deaconess Medical Center  
(BIDMC)  
Department of Emergency Medicine  
667 Huntington Ave  
02115 Boston (MA), USA

**Prof. Dr. med. Gerhard W. Sybrecht**

Emeritus  
Innere Medizin  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
66421 Homburg/Saar

**Dr. med. Nils Theuerkauf**

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum der Rheinischen  
Friedrich-Wilhelms Universität  
Sigmund-Freud-Straße 25  
53105 Bonn

**Prof. Dr. med. Frank Thömke**

Klinik und Poliklinik für Neurologie  
Universitätsmedizin der Johannes  
Gutenberg-Universität  
Langenbeckstr. 1  
55131 Mainz

**Prof. Dr. med. Christian Waydhas**

Intensivstation  
Klinik für Unfallchirurgie  
Universitätsklinikum Essen  
Hufelandstr. 55  
45147 Essen

**Dr. med. Christian F. Weber**

Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum der Goethe-  
Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt am Main

**Prof. Dr. med. Norbert Weiler**

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Campus Kiel  
Klinik für Anästhesiologie und Operative  
Intensivmedizin  
Arnold-Heller-Straße 3, Haus 12  
24105 Kiel

**Björn Weiß**

Klinik für Anästhesiologie mit  
Schwerpunkt operative Intensivmedizin  
der Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum und Campus  
Charité Mitte  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

**Prof. Dr. med. Karl Werdan**

Universitätsklinik und Poliklinik  
für Innere Medizin III  
Universitätsklinikum Halle (Saale)  
Ernst-Grube-Str. 40  
06120 Halle (Saale)

**Dr. med. univ. Wolfgang A. Wetsch**

Klinik für Anästhesiologie und Operative  
Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Köln  
Kerpener Str. 62  
50937 Köln

**Dr. med. Maria Wittmann**

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie  
und operative Intensivmedizin  
Universitätsklinikum Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 57  
53105 Bonn

**Univ.-Prof. Dr. Dr. med. Kai Zacharowski**

Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum der Goethe-  
Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt am Main

**Dr. med. Dieter Zenker**

Abteilung Thorax-, Herz-  
und Gefäßchirurgie  
Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40  
37075 Göttingen



# Inhalt

<b>A</b>	<b>Organisation und Struktur</b>	<b>1</b>
1	Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen <i>Gerhard Jorch, Stefan Kluge, Fritjoff König, Andreas Markewitz, Klaus Notz, Volker Parvu, Michael Quintel, Dietmar Schneider, Gerhard W. Sybrecht und Christian Waydhas</i>	3
2	Kerndatensatz Intensivmedizin <i>Christian Waydhas</i>	25
3	Das Konzept der „Physician Extenders“ – Arzthilfskräfte in der Intensivmedizin <i>Daniela Dewald und Maria Wittmann</i>	35
4	Die Umverteilung der Aufgaben in der Patientenversorgung – Chancen, Risiken oder eine rein ökonomische Fragestellung? <i>Andreas Kocks, Alexander Pröbstl und Andrea Loibl</i>	43
5	Kompetenzbasiertes Training in der Intensivmedizin <i>Hartmut Bürkle</i>	51
6	Personalentwicklungsgespräche <i>Christian Schmidt und Martin Bauer</i>	61
<b>B</b>	<b>Lunge und Beatmung</b>	<b>69</b>
1	Evidenzbasierte Entwöhnung von der Beatmung <i>Dirk Schädler und Norbert Weiler</i>	71
2	Lagerungstherapie in der Intensivmedizin <i>Thomas Bein</i>	81
3	Elektrische Impedanztomographie der Lunge <i>Thomas Muders und Henning Sebastian Luepschen</i>	87
4	Hochfrequenz-Oszillations-Ventilation (HFOV) <i>Rolf Dembinski</i>	95
5	Akuttherapie des Asthmaanfalls <i>Ulrike Olgemöller</i>	103
6	Interagieren Lunge und Gehirn? – Akute Lungenschädigung und Hirnschädigung <i>Jan Florian Heuer</i>	111

<b>C Sepsis und disseminierte intravasale Gerinnung</b>	<b>117</b>
1 Standardisierte Sepsistherapie – die Behandlungsbündel	119
<i>Herwig Gerlach</i>	
2 Early goal directed therapy – was ist Standard?	129
<i>Jana C. Kloos und Gernot Marx</i>	
3 Immunglobuline – pro und contra	135
<i>Karl Werdan, Sebastian Dietz, Maximilian Päsler, Henning Ebelt und Ursula Müller-Werdan</i>	
4 Wann ist der Einsatz von Corticosteroiden indiziert?	145
<i>Josef Briegel</i>	
5 Behandlung der disseminierten intravasalen Gerinnung (DIC)	151
<i>Patrick Paulus, Christian F. Weber und Kai Zacharowski</i>	
<b>D Herz-Kreislauf</b>	<b>159</b>
1 Lungenembolie	161
<i>Wolfgang A. Wetsch, Jochen Hinkelbein und Bernd W. Böttiger</i>	
2 Notfälle bei Patienten mit Herzschrittmachern und implantierbaren Defibrillatoren	169
<i>Dieter Zenker</i>	
3 Monitoring des Herz-Kreislaufsystems	177
<i>Daniel A. Reuter</i>	
4 Kardiale Assistssysteme – Aktuelle Trends in der LVAD-Therapie	187
<i>Dierk V. Schmitt, Jens Garbade, Maximilian Lühr, Sven Lehmann, Markus J. Barten, Martin Misfeld, Hartmuth B. Bittner und Friedrich-Wilhelm Mohr</i>	
5 Rechtsherzfunktionsstörungen bei herzchirurgischen Patienten	197
<i>Matthias Heringlake und Nils Haake</i>	
<b>E Infektion – Antimikrobielle Therapie</b>	<b>203</b>
1 Procalcitonin als diagnostischer Marker und zur Steuerung der Antibiotikatherapie	205
<i>Philipp Schuetz, Werner Albrich, Mirjam Christ-Crain und Beat Müller</i>	
2 Sinnvolle Isolierungsmaßnahmen bei resistenten Mikroorganismen	215
<i>Simone Scheithauer und Sebastian W. Lemmen</i>	
3 Wann sind Antimykotika beim Intensivpatienten indiziert?	225
<i>Thorsten Perl</i>	

<b>F</b>	<b>Gastrointestinaltrakt und Hepatologie</b>	<b>237</b>
1	<b>Sepsis-induzierte Leberdysfunktion</b> <i>Michael Bauer und Andreas Kortgen</i>	239
2	<b>Intensivtherapie bei Leberinsuffizienz und Leberversagen</b> <i>Uta-Carolin Pietsch, Michael Metzke und Udo X. Kaisers</i>	247
3	<b>Akute Pankreatitis – Invasive und operative Behandlungsstrategien</b> <i>Jochen Gaedcke und B. Michael Ghadimi</i>	255
4	<b>Akute Pankreatitis – konservative Behandlungsstrategie</b> <i>Wolfgang Huber und Roland M. Schmid</i>	263
5	<b>Diarrhoe, Obstipation und Ileus beim Intensivpatienten</b> <i>Michael K. Herbert</i>	275
6	<b>Erhöhter intraabdominaler Druck</b> <i>Dierk Schreiter, Hanns-Christoph Held, Alexander Reske und Axel R. Heller</i>	283
<b>G</b>	<b>Akutes Nierenversagen und Nierenersatz</b>	<b>295</b>
1	<b>Diagnose und Schweregradeinteilung des akuten Nierenversagens</b> <i>Michael Oppert und Achim Jörres</i>	297
2	<b>Welche Art der Nierenersatztherapie bei welchen Patienten</b> <i>Stefan John</i>	305
<b>H</b>	<b>Ernährung und Stoffwechsel</b>	<b>315</b>
1	<b>Perioperative Ernährungsregime</b> <i>Peter Rittler, David Kuppinger, Wolfgang H. Hartl und Karl-Walter Jauch</i>	317
2	<b>Immunnutrition</b> <i>Axel R. Heller und Dierk Schreiter</i>	325
3	<b>Blutzucker und Insulinmanagement</b> <i>Björn Ellger und Ingeborg van den Heuvel</i>	333
<b>I</b>	<b>Inner- und außerklinische Notfallmedizin</b>	<b>341</b>
1	<b>Zentrale Notaufnahme – Voraussetzungen, Organisationsformen, Prozesse</b> <i>Bernhard Kumle und André Gries</i>	343
2	<b>Vom Reanimationsteam zum Medizinischen Notfallteam (MET) – Analyse des Behandlungserfolges</b> <i>Stefan Lenkeit, Verena Nettersheim und Jens-Christian Schewe</i>	351
3	<b>Innerklinischer und intraklinischer Transport von Intensivpatienten</b> <i>Markus Löw</i>	359

<b>J Ethik</b>	<b>367</b>
1 Vom intensivmedizinischen zum palliativmedizinischen Behandlungsziel	369
<i>Friedemann Nauck und Birgit Jaspers</i>	
2 Intensivmedizin für Patienten mit malignen Grunderkrankungen	377
<i>Bernd Alt-Epping und Anke Ressel</i>	
<b>K Neuromonitoring, Sedierung und Delir</b>	<b>385</b>
1 Sedierung und Analgesie des Intensivpatienten – was ist Konsens?	387
<i>Björn Weiß, Alawi Lütz, Jörg Martin, Anja Heymann, Katrin Bäsell, Ralf Baron, Rolf Biniek, Hartmut Bürkle, Peter Dall, Christine Dictus, Verena Eggert, Ingolf Eichler, Lothar Engelmann, Lars Garten, Wolfgang H. Hartl, Ulrike Haase, Ralf G. Huth, Paul Kessler, Stefan Kleinschmidt, Wolfgang Koppert, Franz-Josef Kretz, Heinz Laubenthal, Günter Marggraf, Andreas Meiser, Edmund A.M. Neugebauer, Ulrike Neuhaus, Christian Putensen, Michael Quintel, Alexander Reske, Bernhard Roth, Jens Scholz, Stefan Schröder, Dierk Schreiter, Jürgen Schüttler, Gerhard Schwarzmann, Robert Stingele, Peter H. Tonner, Philipp Tränkle, Rolf-Detlef Treede, Tomislav Trupkovic, Michael Tryba, Frank Wappler, Christian Waydhas und Claudia Spies</i>	
2 Monitoring der Sedierung und Analgesie des Intensivpatienten	395
<i>Nils Theuerkauf und Ulf Günther</i>	
3 Multimodales Monitoring	403
<i>Peter Horn</i>	
<b>L Organprotektion und Organspende</b>	<b>409</b>
1 Indikationen und Verfahren zur Durchführung von therapeutischer Hypothermie	411
<i>Anselm Bräuer</i>	
2 Hirntoddiagnostik	421
<i>Frank Thömke</i>	
3 Organtransplantation in Deutschland – die Position der DIVI zur Änderung des Transplantationsgesetzes	429
<i>Klaus Hahnenkamp, Michael Quintel und Hartmut Schmidt</i>	