

Rossaint
Werner
Zwißler



Die Anästhesiologie

3. Auflage

mit
Filmen
im Web

 Springer

Rolf Rossaint
Christian Werner
Bernhard Zwißler
(Hrsg.)

Die Anästhesiologie

Allgemeine und spezielle Anästhesiologie,
Schmerztherapie und Intensivmedizin

3. komplett aktualisierte und erweiterte Auflage

Rolf Rossaint
Christian Werner
Bernhard Zwißler
(Hrsg.)

Die Anästhesiologie

Allgemeine und spezielle Anästhesiologie,
Schmerztherapie und Intensivmedizin

3. komplett aktualisierte und erweiterte Auflage

Mit 720 Abbildungen

Prof. Dr. Rolf Rossaint

Klinik für operative Intensivmedizin und Intermediate Care
Universitätsklinikum Aachen
Medizinische Fakultät der RWTH Aachen
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

Prof. Dr. Bernhard Zwißler

Klinik für Anaesthesiologie
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Standorte Großhadern und Innenstadt
Marchioninistr. 15, 81377 München

Prof. Dr. Christian Werner

Klinik für Anästhesiologie
Universitätsmedizin der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz

ISBN-13 978-3-642-21124-9 3. Auflage 2012 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

ISBN-13 978-3-540-76301-7 2. Auflage 2008 Springer Medizin Verlag Heidelberg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Dieses Werk ist 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. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin

Springer-Verlag GmbH

ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004, 2008, 2012

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Ulrike Hartmann, Heidelberg

Projektmanagement: Dr. Sirka Nitschmann, Werl-Westönnen und Gisela Schmitt, Heidelberg

Copy-Editing: Dr. Sirka Nitschmann, Werl-Westönnen und Victoria Pietsch, Dossenheim

Layout und Einbandgestaltung: deblik Berlin

Satz: medionet Publishing Services Ltd., Berlin

SPIN: 12829415

Gedruckt auf säurefreiem Papier 2122 – 5 4 3 2 1 0

Geleitwort zur 3. Auflage

Es war im Oktober 2003, als ich ein Geleitwort für die erste Auflage des neuen Lehrbuchs für Anästhesiologie verfassen durfte. Der Springer-Verlag setzte damals eine lange Tradition der Wissensvermittlung durch qualitativ hochwertige Lehrbücher auch in unserem Fachgebiet fort. Begründet wurde diese Tradition mit dem von Rudolf Frey, Werner Hügin und Otto Mayrhofer 1955 herausgegebenen Lehrbuch der Anästhesiologie, welches noch die gesamte Breite des Fachgebietes darstellen konnte. Der Wissensumfang mehrte sich von Jahr zu Jahr, sodass nun auch Lehrbücher mit den einzelnen Schwerpunkten der Anästhesiologie herausgegeben wurden. Die nächste Herausgebergeneration des Lehrbuchs der Anästhesiologie und Intensivmedizin im Springer-Verlag waren Alfred Doenicke, Dietrich Kettler, Werner List, Jörg Tarnow und Dick Thomson. Auch dieses Lehrbuch wurde ein Standardwerk für klinisch und wissenschaftlich tätige Anästhesiologen und vereinte im Herausbergremium die drei deutschsprachigen Länder Deutschland, Österreich und die Schweiz. Genauso wie es in der ersten Herausgebergeneration der Fall war.

Das nun in der 3. komplett überarbeiteten und erweiterten Auflage erscheinende Lehrbuch »Die Anästhesiologie« entstand selbstverständlich auch auf Initiative des Springer-Verlags, der im Jahre 1997 mit der Bitte auf mich zukam, ein neues Anästhesie-Lehrbuch herauszugeben. Wir waren uns einig am Konzept mehrerer verantwortlicher Herausgeber mit möglichst unterschiedlichen wissenschaftlichen und klinischen Schwerpunkten festzuhalten. Idealerweise sollte es sich dabei um Anästhesiologen handeln, die sich bereits durch herausragende wissenschaftliche Arbeiten ausgezeichnet hatten und die besondere Kenntnisse und Erfahrungen in der Lehre und besonders auch in der klinischen Anästhesiologie aufweisen sollten. Darüber hinaus sahen wir es als eine wichtige Bedingung an, dass die Herausgeber jung genug sein sollten, um über Jahre hinweg dieses Lehrbuch begleiten und pflegen zu können; noch mehr, sie sollten diesem Lehrbuch den Stempel aufdrücken können. Unsere Wahl fiel auf vier herausragende Persönlichkeiten der deutschen Anästhesiologie, nämlich die Herren Professoren Helmuth Forst, Rolf Rossaint, Christian Werner und Bernhard Zwißler, die sich erfreulicherweise auch alle sofort zur Übernahme der Herausbergerschaft bereit erklärten. Leider musste Herr Forst während der Entstehung der ersten Auflage seine Mitarbeit beenden, da die Leitung der Anästhesiologie und Intensivmedizin am Klinikum Augsburg ihn voll beanspruchte.

Die 3. Auflage des Lehrbuchs »Die Anästhesiologie« setzt neue Maßstäbe, sie erfüllt die höchsten Erwartungen, die in die Arbeit der Herausgeber und deren Autoren gesetzt wurden. Wie die gesamte Medizin erlebt die Anästhesiologie auch einen rasanten Wissens- und

Erfahrungszuwachs. Es ist gelungen, diese Entwicklung in dem neuen Lehrbuch festzuhalten, die riesige Informationsmenge auf das Wissenswerte zu reduzieren. Die einzelnen Kapitel sind inhaltlich klar und präzise formuliert. Abbildungen, Tabellen, Texte sind stimmig platziert. Das Buch lädt ein es zu lesen.

- Der Inhalt ist komplett überarbeitet und um neue Kapitel erweitert, zum Beispiel Bedside-Monitoring der Blutgerinnung und Ultraschalldiagnostik.
- Das umfangreiche Kapitel Regionalanästhesie wurde um den Aspekt des Ultraschalls erweitert.
- Darüber hinaus wurde die website zum Buch www.dieanaesthesiologie.de, die bereits mit der 2. Auflage freigeschaltet wurde und 12 Filme zu anästhesiologischen Techniken zeigt, um zwei neue Filme ergänzt: Skalenus Blockade und nasotracheale Intubation.
- Es sind eine ganze Reihe neuer Autoren hinzugekommen, die besondere wissenschaftliche und klinische Kompetenz aufweisen.
- Die Herausgeber haben mit ihnen gemeinsam für eine Straffung der Texte und der gesamten Darstellung gesorgt.

In meinem Geleitwort zur 1. Auflage habe ich die Frage gestellt, wozu noch ein Lehrbuch? Hat nicht die revolutionäre Entwicklung des Internet dafür gesorgt, dass Lehrbücher überflüssig werden? Steht nicht das gesamte anästhesiologische Wissen jedem und fast jederzeit ohnehin zur Verfügung? Können die mit so großem Aufwand erarbeiteten Lehrbücher überhaupt mit der Geschwindigkeit, mit der unser Wissen stetig zunimmt, Schritt halten?

Ernst Pöppel, der Medizinspsychologe der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, hat das Surfen im Internet einmal mit einem »unregelmäßigen Rudern auf einem großen See im Nebel« verglichen: »Man kann das Ufer nicht sehen, und leider ist auch das Ruder nicht funktionsfähig, sodass man zwar zu steuern glaubt, doch in Wahrheit richtungslos dahin gleitet.« Und die Informationen im Internet sind kurzlebig: es können Informationen von heute schon morgen für unwichtig erachtet werden, und was gelöscht wird, entzieht sich erst einmal dem digitalen Zugriff. Das Internet ist ein schnelllebiges Medium, und niemand kann sagen, welche Zusammenhänge und Fakten dort in einigen Jahren präsentiert werden.

Das Internet ist Teil unseres Lebens geworden; aber es ersetzt keineswegs das Lehrbuch. Lehrbücher – und das gilt vorbehaltlos für das vorliegende Werk – dokumentieren in eindeutiger und übersichtlicher Form die neuesten Entwicklungen in einem Fachgebiet. Sie dienen nicht nur als Lehrbuch, sondern auch als Nachschlagewerk und als Handbuch. Sie vermitteln nicht nur

Faktenwissen in übersichtlicher und den einzelnen Themenbereichen angepasster Form, sondern auch das damit assoziierte Handlungswissen, was auf dem Können und der praktischen Erfahrung der Einzelautoren und der Herausgeber basiert. Die modernen Informationstechnologien sind, das kann man mit Sicherheit sagen, eine ideale und unverzichtbare Ergänzung zu Lehrbüchern und Fachzeitschriften, und diese können ja über das Internet verfügbar gemacht werden.

Den Herausgebern – Professor Rossaint, Professor Werner, Professor Zwißler – gratuliere ich zu diesem großartigen Lehrbuch. Meine Gratulation gilt auch den zahlreichen Autoren und natürlich den Damen und Herren des Springer-Verlages. Das Buch wird seinen herausragenden Platz in unserem Fachgebiet als Wissensbewahrer und -vermittler einnehmen. Es ist ein Meisterwerk.

Prof. Dr. Dr. h. c. Klaus Peter

München im November 2011

Vorwort zur 3. Auflage

Wer liest, behandelt besser!

Ein Lehrbuch verfassen zu dürfen, ist gerade in Zeiten universitärer leistungsorientierter Mittelvergabe und Impact Faktor-orientiertem Publikationsdruck eine verantwortungsvolle und ehrende Aufgabe. Wo Evidenz-basierte Medizin den gesamten Behandlungsrahmen einzunehmen scheint, obwohl es der perioperativen Medizin immer noch ganz überwiegend an Gewissheit für Therapiekonzepte fehlt, findet sich die Existenzberechtigung, sogar Alternativlosigkeit des Lehrbuchs. So führt das Lehrbuch Experten als Autoren zusammen, um den Leserinnen und Lesern eine Analyse vorliegender Behandlungsevidenz vorzulegen und darauf aufbauend konsequente Therapiewege zu empfehlen. Hier fusioniert Evidenz mit Expertenwissen und Erfahrung, der Heilkunst also, und verschafft Sicherheit in der Konzeption und Durchführung perioperativer Therapien. Wir behaupten, das gute Lehrbuch ist die alles zusammenführende Instanz schlechthin.

Herausgeber, Autoren und Verlag sind in die Überarbeitung der Ihnen nun vorliegenden 3. Auflage wieder mit großem Enthusiasmus, unendlicher Energie und unvermeidlichem Lampenfieber gestartet, nachdem wir nicht einmal 2 Jahre nach dem Erscheinen der 2. Auflage – dank der großen Akzeptanz durch unsere Leserschaft – vom Verlag zu der Besprechung für eine 3. Auflage eingeladen wurden. Offenbar haben die von uns gewählte Konzeption, der Inhalt, die Didaktik und die redaktionelle Qualität die Leser des Buches für Ärzte in Weiterbildung und Fachärzte überzeugt. Wir haben daher auch für die 3. Auflage die Grundkonzeption und Gliederung unseres Werkes beibehalten.

Es ist erklärtes Ziel des Lehrbuches, das Fach der Anästhesiologie in seiner perioperativen Ausrichtung darzustellen. Dabei spiegelt das Werk die Synthese mindestens dreier Schulen und deren klinische Vorgehensweisen bei der Patientenevaluation, der Patientenvorbereitung, der allgemeinen und speziellen Anästhesie, der Intensivmedizin und der Schmerztherapie wider. Stets wird Bezug auf die anatomischen, physiologischen, pharmakologischen, internistischen und chirurgischen Grundprinzipien genommen, die für eine optimale anästhesiologisch-perioperative Behandlung ausschlaggebend sind. Im Sinne eines schlüssigen Ductus in der Beschreibung von Patientewegen im Krankenhaus, aber auch wegen der ab einem gewissen Seitenumfang nicht mehr handhabbaren Größe des Buches, wurde auf die ausführliche Darstellung der Notfallmedizin verzichtet.

Herausgeber und Verlag richten sich an eine breite studentische und ärztliche Leserschaft, deren Ziel es ist, etablierte und bewährte Therapieansätze kritisch zu hinterfragen.

So präsentiert sich auch die 3. Auflage in einem praxisnahen didaktischen Konzept: Textelemente werden in übersichtlichem Layout durch Tabellen und qualitativ hochwertige Abbildungen unterstützt und veranschaulicht. Mit wichtigen und aktuellen Referenzen aus der Fachliteratur wird die weitere wissenschaftliche Arbeit angeregt und erleichtert.

Die theoretische Wissensvermittlung der Anästhesiologie wird in der aktuellen Auflage mittels elektronischer Medien praxisorientiert ergänzt. So freuen wir uns, Ihnen auf einer eigenen Website (www.dieanaesthesiologie.de) Videosequenzen zu den am häufigsten angewandten Techniken in der Anästhesie zugänglich machen zu können. Diese wurden exklusiv für dieses Lehrbuch erstellt und entsprechen somit unserem Anspruch an deren Durchführung.

Selbst eine 3. Auflage, die nun frei von inhaltlichen oder redaktionellen »Kinderkrankheiten« sein sollte, verdient die Aufmerksamkeit und positive Vorspannung der Leserschaft, um auch in Zukunft stets Ihre Ansprüche an inhaltlicher Qualität und redaktioneller Präsentation erfüllen zu können. Herausgeber und Verlag sind stets offen für Kritik und Anregungen, um neben Aktualisierungen auch strukturelle und inhaltliche Verbesserungen bereits jetzt für eine nächste Auflage berücksichtigen zu können.

Die Herausgeber bedanken sich sehr bei allen Autoren für den engagierten Einsatz und die große Anstrengung bei der Überarbeitung ihrer Kapitel. Unser besonderer Dank gilt Frau Ulrike Hartmann aus dem Hause Springer, die mit großer Begeisterung und Energie sowie unermüdlichem Einsatz dieses Projekt vollständig begleitet und realisiert hat. Unser besonderer Dank gilt auch Frau Dr. Anna Krätz (Springer-Verlag) und Herrn Dr. Hermanns für die beeindruckende Gestaltung der elektronischen Lehrbuchelemente, Frau Gisela Schmitt für die Ablauforganisation sowie Frau Dr. Sirka Nitschmann für ein präzises Lektorat. Gedankt sei schließlich allen Mitarbeitern des Springer-Verlages, die von uns unbemerkt das Werk im Hintergrund zuverlässig und voller Energie mitgestaltet haben.

Wir freuen uns auf eine weitere Verbreitung unseres Lehrbuches und wünschen allen Leserinnen und Lesern einen relevanten Wissensgewinn beim Studium des Lehrbuches »Die Anästhesiologie«.

Rolf Rossaint, Christian Werner, Bernhard Zwißler
Aachen, Mainz und München im November 2011

Herausgeber



Professor Dr. med. Rolf Rossaint

Direktor der Klinik für Anästhesiologie der RWTH Aachen

- Studium der Humanmedizin bis 1983 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- 1983 – 1988 wiss. Mitarbeiter am Zentrum für Anästhesiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- 1987 Anerkennung als Arzt für Anästhesiologie
- 1988-1997 Leitender Oberarzt an der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Universitätsklinikum Rudolf Virchow der Freien Universität Berlin
- 1990 European Diploma on Intensive Care Medicine
- 1993 Habilitation
- 1993 »E.-K. Frey Preis«, u.a.
- seit 1997 Direktor der Klinik für Anästhesiologie an der RWTH Aachen
- seit 2010 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina



Professor Dr. med. Christian Werner

Direktor der Klinik für Anästhesiologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

- Studium der Humanmedizin bis 1986 an der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn mit Promotion
- 1987-1993 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Anästhesiologie am Universitäts-Krankenhaus Eppendorf
- 1993 Anerkennung als Arzt für Anästhesiologie
- 1994 Habilitation
- 1996 - 2004 C3-Professur für Anästhesiologie an der Medizinischen Fakultät der Technischen Universität München
- 2003 Teaching Recognition Award der »European Academy of Anaesthesiology«, u.a.
- seit 2004 Direktor der Klinik für Anästhesiologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- seit 2011 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina



Professor Dr. med. Bernhard Zwißler

Direktor der Klinik für Anaesthesiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München

- Studium der Humanmedizin bis 1984 an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München
- 1986 – 1997 wiss. Mitarbeiter an der Klinik für Anaesthesiologie der LMU München
- 1987 – 1990 Forschungsaufenthalt an der Abteilung für Experimentelle Chirurgie der Ruprecht-Karls Universität Heidelberg
- 1992 Habilitation
- 1997 – 2003 C3-Professur für Anästhesiologie an der Klinik für Anaesthesiologie der LMU München
- 2003 - 2007 Direktor der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie an der Goethe Universität Frankfurt a. Main
- seit 2007 Mitglied des Hochschulrates der Goethe-Universität Frankfurt a. Main
- seit 2007 Direktor der Klinik für Anaesthesiologie der LMU München
- seit 2005 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Anästhesie macht Geschichte

Sabine Diwo

Anhaltspunkte für die Intention Schmerzen zu lindern finden sich in der europäischen Geschichte schon viele Jahrhunderte vor Christi Geburt. Bereits Hippokrates suchte Mittel und Wege, um sich dem schrecklichen Übel »Schmerz« nicht widerstandslos zu beugen. In der Antike kannten und nutzten Griechen wie auch Römer u. a. die Opioidwirkung der Mohnblume. Vielfältige Substanzen und unterschiedlichste Maßnahmen dienten der Schmerzlinderung.

Ab dem Mittelalter begannen in Europa die Menschen Krankheiten heilen zu wollen, indem sie »chirurgisch« tätig wurden. Oft genug wäre ohne diese Tätigkeit eines Barbiers bzw. Baders oder später eines »schneidenden« Arztes das Leben des Patienten rasch beendet gewesen. Steinleiden und Amputationen sind Beispiele hierfür. In der Hoffnung auf Heilung akzeptierten die Kranken dabei auch größere Schmerzen. Dieser dann häufig sehr starke nozizeptive Reiz ließ sich allerdings auch unter Zuhilfenahme gängiger Mittel wie Beißkeil, alkoholischer Getränke oder beruhigender Kräuter nur schwer überstehen. Nicht selten erwiesen sich Kollaps und Ohnmachtsanfall als gnädige Erlösung. In einigen Gegenden waren kompetente Kräuterkundige und Giftmischer daher sehr gefragt und angesehen. Theodorich von Lucca (ital. Arzt und Bischof, verstorben 1298) entwickelte zum Zwecke chirurgischer Schmerzminderung Schwämme, die mit Opium und »Mandragora« getränkt waren. Bis ins späte Mittelalter galten pflanzliche Alkaloide, Alkohol und – wenn verfügbar – das Kauen von Coca-Blättern als die einzige Möglichkeit, Schmerzen während eines schneidenden Eingriffs zu dämpfen. Charles Darwin schreibt in seiner Biographie von Eingriffen bei 2 Kindern, die so unendlich schrecklich waren, dass er sich abwenden musste. Amputationen wurden möglichst noch »im Wundchock« vorgenommen, weil sie so weniger schmerzhaft durchzuführen waren.

Die Entwicklung der Äthernarkose Mitte des 19. Jahrhunderts hat dem Fortschritt in der Chirurgie die Pforten weit geöffnet: Operationen konnten nun schmerzlos und damit in weit größerem Umfang erfolgen. Im Zusammenspiel mit dem Bewusstsein für Antisepsis stieg die Anzahl der Heilerfolge durch chirurgische Eingriffe steil an, was nicht nur sozio-ökonomische, sondern auch kulturelle Auswirkungen zeigte. So wurden Schmerzen bei einer Operation zunehmend nicht mehr als schicksalhaft und Gott gewollt ertragen, sondern als Feind angesehen, gegen den es Mittel und Möglichkeiten gab.

Chirurgen selbst oder ihre Helfer waren zunächst für die Narkose zuständig. Erst Mitte des 20. Jahrhunderts konnte sich die »Anästhesie« als eigenständige Disziplin etablieren. Die ersten Ärzte dieser neuen Fachrichtung stammten folgerichtig aus den Reihen der Chirurgen. Im Jahre 1953 wurde der Facharzt für Anästhesie eingeführt und die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie DGAI gegründet.

Parallel zu den pharmakologischen Entwicklungen verliefen die technischen Errungenschaften wie Intubation, Beatmung und Monitoring. Fortschritte in der industriellen Fertigung ermöglichten die Herstellung feinsten Kanülen und Katheter, mit denen neue Verfahren erst möglich wurden.

Heutzutage zählen anästhesiologische Kliniken zu den mitarbeiterstärksten Abteilungen in universitären Krankenhäusern. Ihrer Forschung und Entwicklungsarbeit ist es zu verdanken, dass immer mehr betagte und schwerkranke Patienten operiert werden können. Das Risiko an einer Narkose zu versterben ist heute kaum größer als das eines Flugzeugabsturzes.

Eine detaillierte Tabelle **historischer Eckdaten zur Anästhesie** findet sich auf den vorderen Umschlagseiten.

Inhaltsverzeichnis

I	Beurteilung des Patienten	
1	Anästhesiologische Visite	2
	<i>W. Wilhelm</i>	
2	Kardiovaskuläres System	14
	<i>S. Czerner, B. Zwißler</i>	
3	Respiratorisches System	41
	<i>D. Henzler</i>	
4	Röntgendiagnostik der Thoraxorgane	72
	<i>H. Berger</i>	
5	Nervensystem	85
	<i>R. Noppens</i>	
6	Leber	95
	<i>M. Thiel, A. Choukèr</i>	
7	Urogenitalsystem	106
	<i>R. Wagner</i>	
8	Wasser- und Elektrolythaushalt	115
	<i>R. Renner, M. Haller</i>	
9	Blutgasanalyse und Säure-Basen-Haushalt	129
	<i>W. Boemke, R.C. Francis, H.W. Reinhardt</i>	
10	Blut und Blutgerinnung	145
	<i>R. Scherer</i>	
11	Endokrines System	155
	<i>D. Pappert, P.-M. Schumm-Dräger</i>	
II	Pharmakologie	
12	Pharmakologische Grundlagen	174
	<i>J. Schüttler, H. Schwilden</i>	
13	Hypnotika: Barbiturate, Propofol, Etomidat	191
	<i>A. Bayer, C. Hornuß</i>	
14	Benzodiazepine	203
	<i>R. Busley</i>	
15	Alpha₂-Agonisten	213
	<i>R. Busley</i>	
16	Neuroleptika	219
	<i>R. Busley</i>	
17	Ketamin	224
	<i>S. Himmelseher, W. Wilhelm</i>	
18	Opioide	231
	<i>M. Schäfer, C. Zöllner</i>	
19	Nicht-Opioid-Analgetika	251
	<i>A. Brack, M. Schäfer</i>	
20	Inhalationsanästhetika	273
	<i>M. Loscar, T. Annecke, P. Conzen</i>	

21	Muskelrelaxanzien und deren Antagonisten	294
	<i>M. Blobner, H.Fink, R. Busley</i>	
22	Lokalanästhetika	319
	<i>S. Schulz-Stübner</i>	
23	Herz-Kreislauf-wirksame Medikamente	331
	<i>M. Irlbeck, M. Fechner, B. Zwißler</i>	
24	Volumenersatzlösungen	352
	<i>M. Rehm, M. Paptistella, H.-J.Dieterich</i>	
III	Der Arbeitsplatz	
25	Anästhesiesysteme und Beatmungsgeräte	378
	<i>H.B. Simon</i>	
26	Monitoring	388
	<i>L. Ney, D.A. Reuter, M. Dinkel, U. Beese, M. Messner, S. Schulz-Stübner, C. Jambor, C.F. Weber</i>	
27	Ultraschalldiagnostik	438
	<i>T. Grau</i>	
28	Klinisch-chemische Diagnostik	466
	<i>P.B. Luppä, W. Steimer</i>	
29	Ausstattung des Arbeitsplatzes	489
	<i>H.B. Simon</i>	
IV	Allgemeine Anästhesie	
30	Patienteneigene Medikation	498
	<i>A. Roth</i>	
31	Vorbereitung des Patienten	513
	<i>W. Wilhelm, S. Kleinschmidt</i>	
32	Sicherung der Atemwege	546
	<i>G. Laux</i>	
33	Lungenphysiologie und Beatmung in Narkose	574
	<i>G. Laux</i>	
34	Allgemeinanästhesie	589
	<i>G. Laux, S. Rex</i>	
35	Regionalanästhesie	612
	<i>D. Craß, F. Gerheuser, U. Schwemmer</i>	
36	Kombinierte Anästhesieverfahren	716
	<i>G. Brodner, H. Bürkle, H. Van Aken, A. Gottschalk</i>	
37	Anästhesiologische Überwachung und Betreuung (AÜB)	730
	<i>O. Kunitz, M. Coburn</i>	
38	Anästhesie und Immunreaktivität	737
	<i>V. v. Dossow-Hanfstingl, D. Fröhlich</i>	
39	Anästhesie und Thermoregulation	745
	<i>G. Kierschke, M. Messmer, G. Schoser</i>	
40	Intraoperatives Flüssigkeitsmanagement	755
	<i>M. Jacob, D. Chappell, M. Rehm</i>	
41	Intraoperativer Volumenersatz, Transfusion und Behandlung von Gerinnungsstörungen	765
	<i>O. Habler</i>	

42	Häufige perioperative kardiovaskuläre und respiratorische Komplikationen	794
	<i>C. Strom, B. Heindl, E. Kilger</i>	
43	Besonderheiten bei ambulanten Eingriffen	807
	<i>U. Nollert</i>	
44	Postoperative Phase	819
	<i>L. Eberhart, M. Anders, M. Reyle-Hahn, P. Kranke</i>	
V	Spezielle Anästhesie	
45	Anästhesie in der Neurochirurgie	839
	<i>I. Tzanova, T. Kerz</i>	
46	Anästhesie in der Augenheilkunde	872
	<i>S. Rex, M. Heesen</i>	
47	Anästhesie in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde	886
	<i>S. Rex, M. Max</i>	
48	Anästhesie in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie und in der Zahnheilkunde	902
	<i>S. Rex, M. Max</i>	
49	Anästhesie in der Chirurgie des Herzens und der herznahen Gefäße	917
	<i>C. Kowalski, B. Zwißler</i>	
50	Anästhesie in der Gefäßchirurgie	954
	<i>A. Bauer, M. Niklas, F. Christ</i>	
51	Anästhesie in der Thoraxchirurgie	982
	<i>M. Kleen, B. Zwißler</i>	
52	Anästhesie bei laparoskopischen Eingriffen	1003
	<i>R. Hömme, E. Bureik</i>	
53	Anästhesie in der Viszeralchirurgie	1012
	<i>A. Brack, M. Kaspar, M. Welte</i>	
54	Anästhesie bei urologischen Eingriffen	1033
	<i>R. Wagner</i>	
55	Anästhesie in der Gynäkologie	1046
	<i>E. Weninger, F. Weis</i>	
56	Anästhesie in der Geburtshilfe	1052
	<i>W. Gogarten, R. Busley</i>	
57	Anästhesie bei Eingriffen an endokrinen Organen	1073
	<i>A. Nothnagel, D. Pappert</i>	
58	Anästhesie bei Eingriffen am Bewegungsapparat	1086
	<i>F. Wappler</i>	
59	Anästhesie des vitalbedrohten Traumapatienten	1107
	<i>M. W. Reith</i>	
60	Anästhesie in der Verbrennungschirurgie und plastisch-rekonstruktiven Chirurgie	1123
	<i>G. Sauer Müller, I. Merkl, J. Büttner, P. Becker</i>	
61	Anästhesie bei Kindern	1137
	<i>K. Becke, C. Philippi-Höhne</i>	
62	Der geriatrische Patient	1169
	<i>C. Müller, B. Zwißler</i>	

VI	Anästhesie bei Patienten mit speziellen Krankheitsbildern	
63	Anästhesie bei Erkrankungen von Herz und Kreislauf	1182
	<i>B. Zwiffler, K. A. Boost</i>	
64	Anästhesie bei Patienten mit Lungenerkrankungen	1232
	<i>A. Zollinger, C.K. Hofer, G. Kuhnle, A. Schauer, D. Schwender, J. Schnoor</i>	
65	Allergische Diathese	1253
	<i>H. Kisch-Wedel, M. Thiel</i>	
66	Anästhesie bei Stoffwechselerkrankungen	1261
	<i>J.F. Zander, A. Risse, O. Kunitz, J. Frank, U. Emmig</i>	
67	Maligne Hyperthermie (MH)	1273
	<i>M. Anetseder, N. Roewer</i>	
68	Anästhesie bei Essstörungen	1282
	<i>G. Huschak, U. X. Kaisers, T. W. Felbinger, H. K. Eltzschig</i>	
69	Anästhesie bei Erkrankungen des Bluts	1293
	<i>K. F. Waschke</i>	
70	Anästhesie bei Patienten mit Störungen der Blutgerinnung	1302
	<i>R. Scherer</i>	
71	Anästhesie bei Niereninsuffizienz und Nierenversagen	1314
	<i>M. Heringlake, M. Nuscheler</i>	
72	Anästhesie bei Erkrankungen der Leber	1326
	<i>M. Thiel, A. Choukèr</i>	
73	Anästhesie bei neurologischen, neuromuskulären und psychiatrischen Erkrankungen .	1335
	<i>H. Fink, M. Blobner, B. Jungwirth</i>	
74	Der suchtkranke Patient	1351
	<i>F. Kork, T. Neumann, C. D. Spies</i>	
75	Anästhesie nach Organtransplantation	1362
	<i>B. Grande, M. P. Zalunardo</i>	
76	Spenderkonditionierung und Organentnahme	1372
	<i>R. Hömme, A. Willker, G. Neeser</i>	
VII	Therapie akuter Schmerzen	
77	Postoperative Schmerztherapie	1382
	<i>R. Angster</i>	
VIII	Intensivmedizin	
78	Kardiopulmonale Reanimation	1434
	<i>V. Wenzel, B.W. Böttiger, M. Fries, C. Eich</i>	
79	Respiratorische Insuffizienz	1448
	<i>R. Dembinski</i>	
80	Maschinelle Beatmung	1459
	<i>R. Dembinski</i>	
81	Kreislaufunterstützende Therapie	1484
	<i>J.-H. Baumert</i>	
82	Ernährung des Intensivpatienten	1504
	<i>A. Rümelin</i>	
83	Gastrointestinale Probleme auf der Intensivstation	1514
	<i>H.-D. Allescher, W. Reeker</i>	

84	Akutes Nierenversagen und Nierenersatzverfahren	1528
	<i>I. Kaufmann, M. Haller, G. Schelling</i>	
85	Hygieneaspekte auf der Intensivstation	1546
	<i>P. Gastmeier</i>	
86	Diagnostik und Therapie infektiöser Krankheiten	1557
	<i>S.W. Lemmen, W.A. Krüger</i>	
87	Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS), Sepsis und Multiorganversagen ...	1578
	<i>J. Briegel</i>	
88	Intra- und Interhospitaltransporte von Intensivpatienten	1593
	<i>S. Poloczek, M. Monnig, J.C. Brokmann</i>	
89	Feststellung des Hirntods	1602
	<i>S. Förderreuther</i>	
IX	Rechtliche Grundlagen	
90	Medizinprodukte	1608
	<i>J. Hiller</i>	
91	Transfusionsgesetz (TFG)	1613
	<i>G. Hutschenreuter</i>	
92	Betäubungsmittelverordnung	1618
	<i>H.-P. Elsner</i>	
93	Patientenverfügungsgesetz	1622
	<i>K. Ulsenheimer</i>	
94	Transplantationsgesetz	1626
	<i>D. Bösebeck, D. Norba, S. Eisenreich</i>	
95	Prozessoptimierung und Qualitätsmanagement in der Anästhesie	1630
	<i>W. Hölz, J. Schmeck</i>	
96	Zivil- und strafrechtliche Haftung des Anästhesisten	1636
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
97	Rechtliche Anforderungen an die Organisation anästhesiologischer Versorgung	1639
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
98	Haftungsvoraussetzungen	1644
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
99	Spezielle Probleme der zivilrechtlichen Haftung	1649
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
100	Schadenersatzprozess	1653
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
101	Haftung wegen schuldhafter ärztlicher Eigenmacht	1656
	<i>E. Biermann, W. Weißauer</i>	
102	Spezielle Probleme der strafrechtlichen Verantwortlichkeit	1664
	<i>K. Ulsenheimer</i>	
103	Der juristische Notfallkoffer	1670
	<i>K. Ulsenheimer</i>	
	Anhang	
	Laborwerte	1678
	<i>P.B. Lupp</i>	
	Stichwortverzeichnis	1687

Autorenverzeichnis

Allescher, Hans-Dieter, Prof. Dr.

Zentrum für Innere Medizin,
Gastroenterologie, Hepatologie und
Stoffwechsel
Klinikum Garmisch-Partenkirchen
Auenstr. 6, 82467 Garmisch-
Partenkirchen

Anders, Marco, Dr.

Uhlandweg 36, 90547 Stein

Anetseder, Martin, PD Dr.

Klinik für Anästhesie u. operative
Intensivmedizin
Krankenhaus Landshut-Achdorf
Achdorfer Weg 3, 84034 Landshut

Angster, Robert, Dr.

Klinik für Anästhesiologie und
Operative Intensivmedizin
Zentralklinikum Augsburg
Stenglinstr. 2, 86156 Augsburg

Anecke, Thorsten, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der LMU München
Standort Innenstadt
Nußbaumstr. 20, 80337 München

Bauer, Andreas, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der LMU München
Standort Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 München

Baumert, Jan-H., PD Dr.

Anesthesiologie
UMC St. Radboud
Geert Grooteplein 10, 6500 HB
Nijmegen

Bayer, Andreas, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der LMU München
Standort Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 München

Becke, Karin, Dr.

Abteilung für Anästhesie und
Intensivmedizin
Cnopf'sche Kinderklinik/
Klinik Hallerwiese, Diakonie Neu-
endtelsau
St. Johannis-Mühlgasse 19, 90419
Nürnberg

Becker, Peter, Dr.

Diakonissenkrankenhaus
Mannheim GmbH
Speyerer Str. 91–93
68163 Mannheim

Beese, Ulrich, Dr.

Abteilung für Kardiologie
Medizinische Fakultät
Universität Rostock
Ernst-Heydemann-Str. 6,
18057 Rostock

Berger, Hermann, Prof. Dr.

Abteilung für Interventionelle
Radiologie
Klinikum rechts der Isar,
TU München
Ismaninger Str. 22, 81675 München

Biermann, Elmar, Dr.

Rechtsabteilung
BDA
Roritzstr. 27, 90419 Nürnberg

Blobner, Manfred, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum rechts der Isar,
TU München
Ismaninger Str. 22, 81675 München

Boemke, Willehad, PD Dr.

Klinik für Anästhesiologie mit
Schwerpunkt operative Intensiv-
medizin der Charité
Universitätsmedizin Berlin,
Campus Virchow Klinikum
Augustenburger Platz 1,
13353 Berlin

Boost, Kim, PD Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der LMU München
Standort Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 München

Bösebeck, Detlef, Dr.

Organisationszentrale, Region
Nordost
DSO Deutsche Stiftung
Organtransplantation
Saatwinkler Damm 11–12,
13627 Berlin

Böttiger, Bernd, Prof. Dr.

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

Brack, Alexander, PD Dr.

Klinik u. Poliklinik für
Anästhesiologie
Zentrum Operative Medizin,
Universitätsklinikum Würzburg
Oberdürrbacher Str. 6, 97080
Würzburg

Briegel, Josef, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der LMU München
Standort Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 München

Brodner, Gerhard, Prof. Dr. Dr.

Abteilung für Anästhesie
Fachklinik Hornheide
Dorbaumstr. 300, 48157 Münster

Brokmann, Jörg Christian, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Universitätsklinikum Aachen
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

Bureik, Esther

Prälat-Topsel-Str. 2, 82308 Polling

Bürkle, Hartmut, Prof. Dr.

Anästhesiologische Universitäts-
klinik Freiburg
Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg

Büttner, Johannes, Dr.

Abteilung für Anästhesie
BG-Unfallklinik Murnau
Professor-Küntscher-Str. 8, 82418
Murnau

Busley, Raimund, Dr.

Klinik für Anästhesie und Intensiv-
medizin
Krankenhaus Vilsbiburg
Krankenhausstr. 2, 84137 Vilsbiburg