
Urodynamik

Daniela Schultz-Lampel · Mark Goepel
Christian Hampel
Hrsg.

Urodynamik

Lehrbuch des Arbeitskreises
Urologische Funktionsdiagnostik
und Urologie der Frau

4. Auflage



Hrsg.

Daniela Schultz-Lampel
Kontinenzzentrum Südwest
Schwarzwald Baar-Klinikum
Villingen-Schwenningen, Deutschland

Mark Goepel
Klinik für Urologie und Kinderurologie
Helios Klinikum Niederberg
Velbert, Deutschland

Christian Hampel
Urologische Abteilung
Marienhospital Erwitte
Erwitte, Deutschland

ISBN 978-3-662-59065-2 ISBN 978-3-662-59066-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-59066-9>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland 2004, 2007, 2012, 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.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin//

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 4. Auflage

Der Arbeitskreis Urologische Funktionsdiagnostik und Urologie der Frau der Akademie der Deutschen Urologen hat sich mit dieser kompletten Neuauflage des Standardwerks zur Urodynamik die Aufgabe gestellt, alle Kapitel und Inhalte zu überarbeiten, zu aktualisieren und didaktisch an die Anforderungen eines modernen und auch elektronisch publizierten Lehrbuchs anzupassen. Die Kapitelautoren sind bis auf wenige Ausnahmen aktuelle und aktive Mitglieder des Arbeitskreises. So ist gewährleistet, dass die Inhalte der Kapitel dem aktuellen Wissen über die Funktionsdiagnostik des unteren Harntraktes entsprechen, wie sie auch in den zahlreichen Seminaren des Arbeitskreises dargestellt werden.

Die Herausgeber des Buches danken allen jetzigen und früheren Mitgliedern des Arbeitskreises für ihre Beiträge zur hier vorgelegten 4. Auflage, die auf dem Wissen aus den ersten drei Auflagen und den dort präsentierten Artikeln aufbauen.

Wir wünschen uns, dass dieses Lehrbuch ebenso wie seine Vorgänger als deutschsprachiges Standardlehrbuch für Urodynamik wahrgenommen wird. Dabei darf der Hinweis nicht fehlen, dass medizinisches Wissen sich in zunehmender Geschwindigkeit erweitert und erneuert, sodass auch die hier vorgestellten Beiträge immer wieder überprüft, überarbeitet und an den aktuellen Wissensstand angepasst werden müssen.

Die Kenntnisse und das Verständnis von physiologischen und pathologischen Funktionsabläufen im unteren Harntrakt ermöglichen es den Untersuchern, ein tieferes Verständnis der Funktionsstörungen zu entwickeln und so die Zusammenhänge besser zu verstehen und damit auch besser zu behandeln.

Die Herausgeber danken allen Kolleginnen und Kollegen, die durch ihre immense Arbeit zum Gelingen dieser 4. Auflage beigetragen haben. Besonders danken möchten wir den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Springer Verlages, die das Buch wieder nachhaltig unterstützt haben.

Die Herausgeber

Prof. Dr. Daniela Schultz-Lampel, Villingen-Schwenningen

Prof. Dr. Mark Goepel, Velbert

Prof. Dr. Christian Hampel, Erwitte

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen der urodynamischen Untersuchung

1	Geschichte der Urodynamik	3
	Friedrich Moll und Thorsten Halling	
2	Anatomie, Neuroanatomie und Physiologie des Harntraktes	23
	Thomas Bschleipfer und Christoph Seif	
3	Standardisierung der Terminologie und Klassifikation der Funktionsstörungen	33
	Stefan Schumacher und Mark Goepel	
4	Pathophysiologie der Funktionsstörungen des unteren Harntraktes	45
	Stefan Schumacher und Jürgen Pannek	
5	Pharmakologie des Harntraktes	55
	Christian Hampel	
6	Physikalische Grundlagen der Urodynamik	81
	Werner Schäfer und Ruth Kirschner-Hermanns	

Teil II Voraussetzungen und Indikationen der urodynamischen Untersuchung

7	Anamnese, körperliche Untersuchung, nicht-invasive Untersuchungen	89
	Stephan Bross und Mark Goepel	
8	Neurologische Diagnostik	109
	Wolfgang Jost und Jürgen Pannek	
9	Kognitive Basisdiagnostik	115
	Christian Hampel	
10	Sonografische Diagnostik des Harntrakts und Beckens	121
	Matthias Oelke, J. Kranz und Stephanie C. Knüpfel	
11	Radiologische Diagnostik	147
	Tanja Hüsch und Axel Haferkamp	

12	Diagnostik kindlicher Blasenfunktionsstörungen	159
	Daniela Schultz-Lampel und Mark Goepel	
13	Indikation zur urodynamischen Untersuchung beim Erwachsenen	181
	Heinrich Schulte-Baukloh	
14	Indikationen zur urodynamischen Untersuchung beim Kind	187
	Daniela Schultz-Lampel und Mark Goepel	
15	Indikationen zur urodynamischen Untersuchung beim alten oder multimorbidem Menschen	191
	Stephan Bross und Gustav Kiss	
16	Indikationen zur urodynamischen Untersuchung – bei neurologischer Grunderkrankung	201
	André Reitz und Jürgen Pannek	
17	Anforderungen an Messgeräte und Katheter	205
	Ruth Kirschner-Hermanns und Albert Kaufmann	

Teil III Urodynamische Untersuchungen

18	Uroflowmetrie	211
	Stephan Bross und Michael Rutkowski	
19	Flow-EMG	225
	Michael Rutkowski und Thomas Bschleipfer	
20	Zystometrie	231
	Ricarda M. Bauer und Tanja Hüsch	
21	Druck-Fluss-Messung	237
	Klaus Höfner, Werner Schäfer und Matthias Oelke	
22	Urethradruckprofil	255
	Stefan Schumacher und Mark Goepel	
23	Messung des Leak Point Pressure	263
	Klaus Höfner und Matthias Oelke	
24	Videourodynamik	271
	Saladin Helmut Mahmud Alloussi und Jürgen Pannek	
25	Spezielle Testverfahren	279
	Tanja Hüsch und André Reitz	
26	Ambulante Urodynamik	285
	André Reitz und Klaus Höfner	

Teil IV Ergebnisse der urodynamischen Untersuchung

27 Normalbefunde	291
Heinrich Schulte-Baukloh, Stephanie C. Knüpfer und Daniela Schultz-Lampel	
28 Speicherstörungen	299
André Reitz, Ruth Kirschner-Hermanns und Christian Hampel	
29 Entleerungsstörungen	305
Klaus Höfner und Matthias Oelke	
30 Komplexe Störungen	341
Saladin Helmut Mahmud Alloussi und Daniela Schultz-Lampel	
31 Meßfehler und Artefakte bei der urodynamischen Untersuchung	349
Christian Hampel	

Teil V Spezielle Urodynamik

32 Spezielle Urodynamik der Frau	367
Jennifer Kranz, Sandra Schönburg, Saladin Helmut Mahmud Alloussi und Daniela Schultz-Lampel	
33 Spezielle Urodynamik des Mannes	387
Matthias Oelke und Klaus Höfner	
34 Spezielle Urodynamik nach Prostatektomie	411
Ricarda M. Bauer und Michael Rutkowski	
35 Spezielle Urodynamik des Kindes	415
Daniela Schultz-Lampel und Mark Goepel	
36 Urodynamik bei kontinentalen Harnableitungen	427
Christian Hampel und Saladin Helmut Mahmud Alloussi	
37 Urodynamik bei neurodegenerativen Erkrankungen und Multipler Sklerose	443
Albert Kaufmann und Jürgen Pannek	
38 Urodynamik bei Querschnittsläsion	451
Jürgen Pannek und André Reitz	
39 Begutachtung von Blasenfunktionsstörungen	459
Stephan Bross und Christoph Seif	
Anhang	471
Stichwortverzeichnis	479

Über die Herausgeber



Prof. Dr. med. Daniela Schultz-Lampel Fachärztin für Urologie und Spezielle Urologische Chirurgie.

Nach ihrer Facharztausbildung war sie viele Jahre als Leitende Oberärztin an der Klinik für Urologie und Kinderurologie, Klinikum Wuppertal tätig. 2004 wurde Frau Prof. Schultz-Lampel zur außerplanmäßigen Professorin an der Universität Witten/Herdecke ernannt. Seit 2004 ist sie Direktorin des Kontinenzzentrums Südwest am Schwarzwald-Baar Klinikum in Villingen-Schwenningen.

Ihre Schwerpunkte sind u. a. die Urologie der Frau (Harnbelastungs- und Dranginkontinenz, Blasenentleerungsstörungen, Prolaps), Harninkontinenz und Blasenfunktionsstörungen beim Mann, Postprostatektomie-Inkontinenz sowie kindliche Blasenfunktionsstörungen. Frau Prof. Schultz-Lampel ist Vorsitzende des AK Urologische Funktionsdiagnostik und Urologie der Frau sowie Leiterin des Ressorts „Wissenschaft und Praxis“ im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Urologie (DGU). Außerdem ist sie im Expertenrat der Deutschen Kontinenz Gesellschaft und in der Zertifizierungskommission für die Zertifizierung von interdisziplinären Kontinenz- und Beckenbodenzentren.



Prof. Dr. med. Mark Goepel Facharzt für Urologie, Spezielle Urologische Chirurgie, medikamentöse Tumorthерапie, Gesundheitsökonom (EBS).

Nach seiner Facharztausbildung war er viele Jahre als Leitender Oberarzt an der Urologischen Klinik, Universitätsklinikum Essen tätig. Seit 2001 ist er Chefarzt der Klinik für Urologie und Nephrologie, Helios Klinikum Niederberg Velbert. Seine Schwerpunkte sind u. a. kontinente Harnableitungen nach Zystektomie, Harninkontinenz bei Mann/Frau/Kind und Funktionsstörungen des Harntraktes. Herr Prof. Goepel ist Vorstandsmitglied und Schriftführer des AK Urologische Funktionsdiagnostik und Urologie der Frau.



Prof. Dr. med. Christian Hampel Facharzt für Urologie, Spezielle Urologische Chirurgie, medikamentöse Tumortherapie.

Nach seiner Facharztausbildung wirkte er viele Jahre als Leitender Oberarzt und stellv. Klinikdirektor an der Urologischen Klinik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz. Seit 2016 ist er Chefarzt der Fachklinik für Urologie am Marienhospital in Erwitte. Seine Schwerpunkte sind u. a. Urologische Onkochirurgie, Laparoskopie und Robotik, Diagnostik und Therapie von Blasenfunktionsstörungen bei Mann und Frau. Mitarbeit an vielen Leitlinien und stellv. Vorsitzender des AK Urologische Funktionsdiagnostik und Urologie der Frau.

Autorenverzeichnis

Dr. med. Saladin Helmut Mahmud Alloussi Gemeinschaftspraxis Jurkat/Bewermeier/Schäfer/Alloussi, Berliner Promenade 15, Saarbrücken, Deutschland

Prof. Dr. med. Ricarda M. Bauer Ludwig-Maximilians- Universität, Urologische Klinik und Poliklinik, Klinikum Großhadern, München, Deutschland

Prof. Dr. med. Stephan Bross Urologische Klinik, Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal, Bruchsal, Deutschland

Prof. Dr. med. Dr. phil. Thomas Bschleipfer Klinik für Urologie und Kinderurologie REGIOMED Klinikum Coburg, Kinderurologie, Coburg, Deutschland

Prof. Dr. med. Mark Goepel Klinik für Urologie und Kinderurologie, Helios Klinikum Niederberg, Velbert, Deutschland

Univ.-Prof. Dr. med. Axel Haferkamp Klinik und Poliklinik für Urologie und Kinderurologie Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Thorsten Halling Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Centre for Health and Society, Heinrich Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

Prof. Dr. med. Christian Hampel Urologische Abteilung, Marienhospital Erwitte, Erwitte, Deutschland

Prof. Dr. med. Klaus Höfner Klinik für Urologie, Evangelisches Krankenhaus, Oberhausen, Deutschland

Priv. Doz. Dr. med. habil. Tanja Hüsch Klinik und Poliklinik für Urologie und Kinderurologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Prof. Dr. Wolfgang Jost Parkinson-Klinik Ortenau GmbH&Co KG, Wolfach, Deutschland

Dr. med. Albert Kaufmann Zentrum für Kontinenz und Neuro-Urologie, Kliniken Maria Hilf GmbH, Mönchengladbach, Deutschland

Prof. Dr. med. Ruth Kirschner-Hermanns Johanniter Neurologisches Rehabilitationszentrum Godeshöhe e.V. und Klinik der Urologie und Kinderurologie, Sektion Neuro-Urologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Dr. med. Gustav Kiss Institution Neuro-Urologische Ambulanz,
Univ. Klinik f. Urologie Innsbruck, Innsbruck, Deutschland

Dr. Dr. med. Stephanie C. Knüpfer Klinik und Poliklinik für Urologie und
Kinderurologie, Universitätsklinikum, Bonn, Deutschland

PD Dr. med. J. Kranz Klinik und Poliklinik für Urologie, Uniklinik RWTH
Aachen, Aachen, Deutschland

Universitätsklinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Halle
(Saale), Halle (Saale), Deutschland

PD Dr. med. Friedrich Moll Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der
Medizin, Centre for Health and Society, Heinrich Heine-Universität,
Düsseldorf, Deutschland

Urologische Klinik, Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Köln, Deutschland

Prof. Dr. med. Dr. phil. Matthias Oelke Klinik für Urologie, Kinderurolo-
gie und Urologische Onkologie, St. Antonius-Hospital, Gronau, Deutschland

Prof. Dr. med. Jürgen Pannek Neuro Urologie, Schweizer Paraplegiker
Zentrum Nottwil, Nottwil, Schweiz

PD Dr. med. André Reitz Kontinenzzentrum Hirslanden, Zürich,
Deutschland

Dr. med. Michael Rutkowski Abteilung für Urologie, Landesklinikum Kor-
neuburg, Korneuburg, Österreich

Prof. Werner Schäfer Sarasota, USA

Dr. med. Sandra Schönburg Universitätsklinik und Poliklinik für Urologie,
Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle (Saale), Deutschland

PD Dr. med. Heinrich Schulte-Baukloh Urologische Gemeinschaftspraxis,
Berlin, Deutschland

Prof. Dr. med. Daniela Schultz-Lampel Kontinenzzentrum Südwest,
Schwarzwald Baar-Klinikum, Villingen-Schwenningen, Deutschland

Prof. Dr. Stefan Schumacher Consultant Urologist, Harley Street Medical
Centre, Abu Dhabi, UAE

Prof. Dr. med. Christoph Seif Urologiezentrum, Kiel, Deutschland