

Michael Stoll *Hrsg.*

Repetitorium Proktologie

2. Auflage

 Springer

Repetitorium Proktologie

Michael Stoll
Hrsg.

Repetitorium Proktologie

2. Auflage

Hrsg.
Michael Stoll
End- und Dickdarmzentrum Praxis
Hannover, Deutschland

ISBN 978-3-662-70857-6 ISBN 978-3-662-70858-3 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-70858-3>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2018, 2025

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 jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor*innen und die Herausgeber*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor*innen oder die Herausgeber*innen 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
Zeichnungen: Michaela von Aichberger, Erlangen

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

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

Vorwort zur 2. Auflage

Über 6 Jahre nach Erscheinen des Repetitoriums Proktologie im Springer-Verlag liegt nun eine 2. Auflage dieses als Handbuch für den praktischen Gebrauch zu verstehenden Werks vor. Die Proktologie bleibt trotz aller wissenschaftlichen Weiterentwicklungen der Medizin unverändert eine weitgehend empirisch geprägte Fachrichtung, die sicher auch aufgrund ihrer interdisziplinären Anforderungen in der akademischen Ausbildung eher ein Schattendasein führt. So begründet sich der Sinn dieser Neuauflage auch weniger auf wissenschaftlich relevanten Innovationen im Fachgebiet der Proktologie, dagegen mehr aus den aktuellen gesundheitspolitischen Veränderungen mit zum Teil erheblichen Konsequenzen für den Alltag der (zumindest operativen) proktologischen Praxis. Zur fortlaufenden Sicherstellung einer hochqualitativen Patientenversorgung ist – zumindest aus chirurgischer Sicht – ein sehr kurzfristiger Strukturwandel erforderlich. Einige standardisiert etablierte und bewährte Operationsverfahren werden infolge dieses Wandels kaum noch realisiert werden (können) und zum Nachteil für den Patienten ihre Bedeutung verlieren. Dagegen gewinnen industrieorientierte Verfahren vielerorts – nicht immer zum Vorteil für die individuelle Patientenversorgung – vermehrt Einfluss auf die Therapieangebote im proktologischen Alltag.

Die neuen Erfordernisse wurden in die jeweiligen Kapitel im Rahmen der Durchsicht eingepflegt und haben mit den Fragen zum perioperativen Procedere insbesondere in das Kap. 3 Einzug gehalten.

Der Strukturwandel im Gesundheitswesen wird des Weiteren die sowieso schon unterrepräsentierten Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Fach Proktologie erschweren.

In diesem Sinne soll auch die 2. Auflage des Repetitoriums Proktologie in möglichst kompakter Form eine praktische Hilfestellung für den Gebrauch im proktologischen Alltag sein.

Zur besseren Lesbarkeit (und Vereinfachung des Sprachdukts) wird in diesem Buch nur eine Form der Geschlechter verwendet, nämlich die männliche. Dabei sind stets alle geschlechtlichen Identitäten mitgemeint.

Michael Stoll

Hannover, Deutschland

Dezember 2024

Vorwort zur 1. Auflage

Das Fachgebiet Proktologie bleibt trotz aller Fortschritte in der medizinischen Versorgung unverändert wesentlich von der empirischen Erfahrung geprägt und ungeachtet der weitverbreiteten Inzidenz der Krankheitsbilder weiterhin mit einer großen Verunsicherung im Hinblick auf das Procedere verknüpft.

Alle Autoren dieses Repetitoriums sind gemeinsam – sowohl in der Praxis als auch klinisch operativ – proktologisch spezialisiert tätig. Somit sind in dieses Buch die im End- und Dickdarmzentrum Hannover gelebten und ständig weiterentwickelten hauseigenen Leitlinien zur konservativen und operativen Behandlung aller im proktologischen Alltag relevanten Krankheitsbilder eingeflossen.

Die Darstellung folgt dem in einer Institution gelebten Konzept unter dem Aspekt „aus der Praxis für die Praxis“ und generiert sich somit nicht aus experimentellem Wissen und in der Proktologie meist nur fraglich relevanten Studienlagen, sondern fokussiert auf das in einer spezialisierten Großpraxis bewährte Vorgehen.

Berücksichtigt werden besonders auch die grundsätzlich interdisziplinären Anforderungen und die so wichtigen funktionellen Aspekte zur erfolgreichen proktologischen Betätigung.

Die kontinuierliche Arbeit sowohl in der Praxis als auch in der Klinik bringt dabei eine sehr überlegte Abwägung zwischen konservativen Therapiemöglichkeiten und dem Stellen von Operationsindikationen mit sich.

Zusätzlich zum Einsatz als Handbuch für den Alltagsgebrauch soll dieses Repetitorium auch eine gute Grundlage zur Prüfungsvorbereitung mit dem Ziel der Zusatzbezeichnung Proktologie sein. Der bewusst kompakt gehaltene Umfang des Buches machte eine Beschränkung der Darstellung auf die Kernthemen der Proktologie erforderlich, so sind die Rektumtumoren, auch das Karzinom, und die Behandlung der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen nicht Inhalt dieses Repetitoriums.

Zu danken ist Herrn PD. Dr. Gerhard Weyandt (Bayreuth) für die dermatologisch beratende Unterstützung sowie Herrn Dr. Fritz Kraemer und Frau Hiltrud Wilbertz vom Springer-Verlag, ohne deren Initiative und fachkundige Begleitung dieses Projekt niemals realisiert worden wäre. Dies gilt gleichermaßen für das Lektorat von Frau Heidrun Schoeler und die Ausgestaltung der speziellen Schemata durch Frau Michaela von Aichberger.

Gebührende Anerkennung gilt zudem allen Autoren des End- und Dickdarmzentrums Hannover unter dem besonderen Aspekt, dass dieses Repetitorium neben, aber eben auch aus der alltäglichen Arbeit in Praxis und Klinik entstanden ist.

Kritik und Ratschläge zur Weiterentwicklung dieses als praktische Alltagshilfe zu verstehenden Buches sind jederzeit über die E-Mail-Adresse unserer Praxis info@edh.de willkommen.

Michael Stoll

Hannover, Deutschland

April 2018

Inhaltsverzeichnis

I Allgemeines – Grundlagen

1	Funktionelle Anatomie	3
	<i>Michael Stoll</i>	
1.1	Allgemeines	4
1.2	Epitheliale Auskleidung	5
1.3	Gefäßversorgung	5
1.4	Muskulatur	6
1.5	Spalträume	8
1.6	Innervation	9
1.7	Funktion	10
	Weiterführende Literatur.....	12
2	Anamnese, Symptomatologie und Diagnostik	13
	<i>Gerd Kolbert und Michael Stoll</i>	
2.1	Allgemeines	15
2.2	Anamnese und Symptomatologie	17
2.3	Praxisausstattung	20
2.4	Diagnostik.....	22
2.5	Erweiterte Diagnostik.....	24
	Weiterführende Literatur.....	28
3	Die proktologische Operation und Wundbehandlung	31
	<i>Michael Stoll</i>	
3.1	Allgemeines	32
3.2	Operationsindikation.....	32
3.3	Proktologische Operationen	32
3.4	Präoperatives Procedere.....	33
3.5	Anästhesie und Analgesie.....	35
3.6	Postoperatives Management	37
	Weiterführende Literatur.....	41

II Spezielle Proktologie – Erkrankungen

4	Perianale Dermatosen	45
	<i>Markus Völl</i>	
4.1	Allgemeines	47
4.2	Analekzem	47
4.3	Psoriasis inversa.....	51
4.4	Perianale Dermatosen durch sexuell übertragbare Erkrankungen	52
4.5	Lichen	54

4.6	Mykosen	56
4.7	Bakterielle Infektionen	57
4.8	Pruritus sine materia	58
	Weiterführende Literatur.....	59
5	Hämorrhoidaler Formenkreis	61
	<i>Michael Stoll</i>	
5.1	Allgemeines	62
5.2	Ätiologie und Pathogenese	62
5.3	Symptomatologie	64
5.4	Klassifikation und Diagnostik	64
5.5	Differenzialdiagnosen	66
5.6	Therapie	68
	Weiterführende Literatur.....	77
6	Analvenenthrombose	79
	<i>Michael Stoll</i>	
6.1	Allgemeines	80
6.2	Ätiologie und Pathogenese	80
6.3	Klinisches Bild und Diagnostik	80
6.4	Differenzialdiagnosen	81
6.5	Therapie	81
	Weiterführende Literatur.....	82
7	Prolaps	83
	<i>Michael Stoll</i>	
7.1	Allgemeines	84
7.2	Differenzierung der Prolapsformen	84
7.3	Diagnostik	87
7.4	Differenzialdiagnose	88
7.5	Ätiologie und Pathogenese des Rektumprolapses	88
7.6	Symptomatik und Klassifikation des Rektumprolapses	89
7.7	Therapie des Rektumprolapses	90
	Weiterführende Literatur.....	93
8	Anal fissur	95
	<i>Markus Völl</i>	
8.1	Allgemeines	96
8.2	Ätiologie und Pathogenese	96
8.3	Klinisches Bild und Diagnostik	96
8.4	Differenzialdiagnosen	97
8.5	Therapie	98
	Weiterführende Literatur.....	100

9	Abszesse und Fisteln	101
	<i>Carsten Tamme</i>	
9.1	Allgemeines	102
9.2	Ätiologie und Pathogenese	102
9.3	Klinisches Bild.....	105
9.4	Diagnostik.....	106
9.5	Differenzialdiagnosen	108
9.6	Therapie.....	108
9.7	Anorektale Fisteln im Rahmen eines Morbus Crohn.....	117
9.8	Rektovaginale Fisteln.....	119
	Weiterführende Literatur.....	121
10	Akne inversa	123
	<i>Gerd Kolbert</i>	
10.1	Allgemeines	124
10.2	Ätiologie und Pathogenese	124
10.3	Klinisches Bild und Diagnostik	125
10.4	Differenzialdiagnosen	125
10.5	Therapie.....	125
	Weiterführende Literatur.....	128
11	Sinus pilonidalis	129
	<i>Michael Stoll</i>	
11.1	Allgemeines	130
11.2	Ätiologie und Pathogenese	130
11.3	Klinisches Bild und Diagnostik	130
11.4	Differenzialdiagnosen	131
11.5	Therapie.....	131
	Weiterführende Literatur.....	135
12	Anorektale Funktionsstörungen	137
	<i>Michael Stoll und Michael Roblick</i>	
12.1	Allgemeines	138
12.2	Beckenbodeninsuffizienz	138
12.3	Obstipation	139
12.4	Inkontinenz	145
12.5	Prolaps	153
12.6	Schmerzsyndrome	153
	Weiterführende Literatur.....	155
13	Proktitis	157
	<i>Gerd Kolbert</i>	
13.1	Allgemeines	158
13.2	Symptomatik	158
13.3	Diagnostik.....	158
13.4	Krankheitsbilder	159
13.5	Seltene Ursachen.....	162
	Weiterführende Literatur.....	164

14	Anale Neoplasien	165
	<i>Uwe Bergmann und Michael Stoll</i>	
14.1	Allgemeines	166
14.2	Benigne Tumoren	166
14.3	HPV-assoziierte anorektale Neoplasien	167
14.4	Analkarzinom	170
14.5	Seltene Malignome	175
	Weiterführende Literatur	177
15	Stomatherapie	179
	<i>Michael Roblick und Michael Stoll</i>	
15.1	Allgemeines	180
15.2	Vorbereitung	180
15.3	Stomavarianten	181
15.4	Stomaaanlage	183
15.5	Stomarückverlagerung	184
15.6	Komplikationen	185
	Weiterführende Literatur	186
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	189

Über die Autoren



Dr. med. Uwe Bergmann

- Studium der Humanmedizin an der Ruhr-Universität Bochum
- 1988–1990 Wissenschaftlicher Assistent in der Abteilung Medizinische Mikrobiologie der Ruhr-Universität Bochum
- 1989 Promotion an der Med. Fakultät der Ruhr-Universität Bochum zum Thema „Induktion der Freisetzung von Entzündungsmediatoren (Histamin, Leukotriene) durch klinische *Pseudomonas-aeruginosa*-Isolate von Schwerbrandverletzten“
- 1990–1993 und 1996–2002 Weiterbildung zum Arzt für Chirurgie und Viszeralchirurgie an der Chirurgischen Universitätsklinik Ulm (Prof. Dr. Beger), 2001 Arzt für Chirurgie
- 1994 und 1995 Wissenschaftlicher Mitarbeiter Department of Medicine and Biological Chemistry, University of California, Irvine (USA) (DFG-gefördert)
- 1999 Weiterbildung an der Kitasato University School of Medicine Department of Surgery (Prof. Dr Hiki)
- 2002–2007 Oberarzt in der Abteilung Chirurgie II (Koloproktologie) an der Raphaelsklinik Münster (Dr. Raulf), 2003 Arzt für Viszeralchirurgie, 2006 Zusatzbezeichnung Proktologie
- 2007–2009 Leitender Oberarzt der Chirurgischen Universitätsklinik am Marienhospital Herne (Prof. Dr. Sendler)
- 2009 Kommissarischer Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik am Marienhospital Herne
- 2009–2012 Oberarzt der Chirurgischen Klinik der Ruhr-Universität Bochum am St. Josef-Hospital Bochum (Prof. Dr. Uhl)
- 2012–2014 Chefarzt der Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Sana-Kliniken Düsseldorf-Gerresheim
- 2013 Ernennung zum Visiting Professor des Northern Jiangsu People's Hospital, Clinical Medical School der Yangzhou Universität, China
- Seit 2014 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover



Dr. med. Gerd Kolbert

- Studium der Humanmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- 1989–1991 AiP und Assistenzarzt im Kreiskrankenhaus Gerolzhofen
- 1991–1992 Stabsarzt im Sanitätsdienst der Bundeswehr
- 1993 Promotion zum Thema „Eine porcine Kollagenprothese als mikrovenöser Gefäßersatz“
- 1993–1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Chirurgie der Medizinischen Universität zu Lübeck (Prof. Dr. H.-P. Bruch)

- 1997–1999 Spezialisierung in der Koloproktologie in der Raphaelsklinik Münster (Dr. F. Raulf)
- 1999–2002 Oberarzt in der Abteilung Chirurgie II/Koloproktologie der Raphaelsklinik Münster
- 2000 Zusatzbezeichnung Koloproktologie im „European Board of Surgery“ (EBSQ)
- 2002–2004 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Mannheim
- Seit 2003 Referent des Koloproktologischen Grundkurses des Berufsverbandes der Coloproktologen Deutschlands (BCD)
- Seit 2004 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover
- Seit 2013 Mitglied im Expertenrat der Deutschen Kontinenz Gesellschaft



Dr. med. Michael Roblick

- Studium der Humanmedizin in Würzburg
- 1991–1993 Arzt im Praktikum: Stracathro Hospital Brechin/GB (Chirurgie), Dr. Gray's Hospital Elgin/GB (Chirurgie), Ayr Hospital Ayr/GB (Innere Medizin)
- 1993–1994 Batallionsarzt der Scots Guards Wainright/Jasper Kanada
- 1994 Promotion zum Thema „Hämodynamische Wirkungen von Serotonin und des Serotonin-Antagonisten Ketanserin bei Kaninchen mit Adriamycin-induzierter Herzinsuffizienz“
- 1994–1998 Assistenzarzt in der Abteilung für Chirurgie in Bad Pyrmont
- 1998–2000 Assistenzarzt in der Abteilung für Chirurgie/Koloproktologie in der Deutschen Klinik für Diagnostik Wiesbaden
- 2000–2001 Assistenzarzt in der Abteilung für Chirurgie des Ev. Krankenhauses Köln-Kalk, Anerkennung zum Facharzt für Chirurgie
- 2001–2004 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Chirurgie der Medizinischen Universität zu Mainz
- 2004–2006 Oberarzt in der Abteilung Chirurgie/Koloproktologie der St. Barbara-Klinik Hamm
- 2006–2008 Niedergelassener Chirurg in Marburg/Gießen
- Seit 2008 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover
- 2010 Erwerb der Zusatzbezeichnung Proktologie

**Dr. med. Michael Stoll**

- Studium der Humanmedizin an der Christian-Albrechts-Universität Kiel
- 1987 Promotion zum Thema „Kybernetische Aspekte in der Pathogenese der atopischen Dermatitis“
- 1987–1995 Assistenzarzt in der Chirurgischen Klinik Schleswig (Prof. Dr. Winkler)
- 1993 Facharzt für Chirurgie
- 1995–1998 Ausbildung zur Teilgebietsbezeichnung Unfallchirurgie in Flensburg
- 1998–2004 Spezialisierung in der Koloproktologie in Schleswig (Prof. Dr. Winkler) und Ernennung zum Oberarzt
- 2004–2006 Leiter des Zentrums für Koloproktologie in der chirurgischen Klinik Schleswig
- 2006 Erwerb der Schwerpunktbezeichnung Viszeralchirurgie
- 2007 Zusatzbezeichnung Koloproktologie im „European Board of Surgery“ (EBSQ)
- Seit 2007 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover
- Seit 2008 Referent und seit 2013 Leiter des Koloproktologischen Grundkurses des Berufsverbandes der Coloproktologen Deutschlands (BCD)

**Dr. med. Carsten Tamme**

- Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover
- 1987 Promotion zum Thema „Carcinom mit unbekanntem Primärtumor – CUP-Syndrom“
- 1990 Arzt im Praktikum im Department Innere Medizin – Angiologie der Medizinischen Hochschule Hannover
- 1991–1996 und 1997–1998 Assistenzarzt in der Abteilung Allgemein-, Gefäß-, und Unfallchirurgie des Städtischen Krankenhauses Siloah, Klinikum Hannover
- 1996 Facharzt für Chirurgie
- 1996–1997 Assistenzarzt in der Abteilung Urologie des Städtischen Krankenhauses Siloah, Klinikum Hannover
- 1999–2004 Oberarzt in der Chirurgischen Klinik und Zentrum für Minimal Invasive Chirurgie des Klinikums Hannover-Siloah, Erwerb der Schwerpunktbezeichnung Spezielle Viszeralchirurgie (DGCH)
- Zertifikat für Minimal Invasive Chirurgie (MIC) der Deutschen Gesellschaft für Viszeralchirurgie und der CAMIC (Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für MIC)
- 2004–2005 Leitender Oberarzt der Chirurgischen Klinik und Zentrum für Minimal Invasive Chirurgie des Klinikums Hannover-Siloah, Erwerb der Zusatzbezeichnung Proktologie

- Seit 2006 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover
- 2006 Zusatzbezeichnung Koloproktologie im „European Board of Surgery“ (EBSQ)
- Seit 2008 Referent beim Koloproktologischen Grundkurs des Berufsverbandes der Coloproktologen Deutschlands (BCD)



Dr. med. Markus Völl

- Studium der Humanmedizin an der RWTH Aachen
- 2000–2006 Assistenzarzt in Weiterbildung an den Kliniken für Allgemein- und Abdominalchirurgie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie an der Katholischen Stiftung Marienhospital Aachen
- 2004 Promotion zum Thema „Differentielle Expression von GAP-43 und C-Jun in axotomierten Neuronen des Nucleus dorsalis nach thorakaler Hemisektion des Rückenmarks bei adulten Ratten“ an der RWTH Aachen
- 2005 Anerkennung zum Facharzt für Chirurgie
- 2006–2009 Funktionsoberarzt in der Klinik für Viszeralchirurgie und im Zentrum für Minimal-Invasive Chirurgie im Klinikum Region Hannover (KRH GmbH), Klinikum Siloah
- 2010–2011 Oberarzt und Koordinator im Darmkrebszentrum und Referenzzentrum für koloproktologische Chirurgie im Klinikum Region Hannover (KRH GmbH), Klinik Siloah
- 2010 Erwerb der Zusatzbezeichnung Proktologie
- 2011 Erwerb der Facharztbezeichnung Spezielle Viszeralchirurgie
- 2012 Erwerb der Zusatzbezeichnung Koloproktologie im „European Board of Surgery“
- Seit 2012 niedergelassener Chirurg im End- und Dickdarmzentrum Hannover

Allgemeines – Grundlagen

Inhaltsverzeichnis

- Kapitel 1** **Funktionelle Anatomie – 3**
Michael Stoll
- Kapitel 2** **Anamnese, Symptomatologie
und Diagnostik – 13**
Gerd Kolbert und Michael Stoll
- Kapitel 3** **Die proktologische Operation
und Wundbehandlung – 31**
Michael Stoll



Funktionelle Anatomie

Michael Stoll

Inhaltsverzeichnis

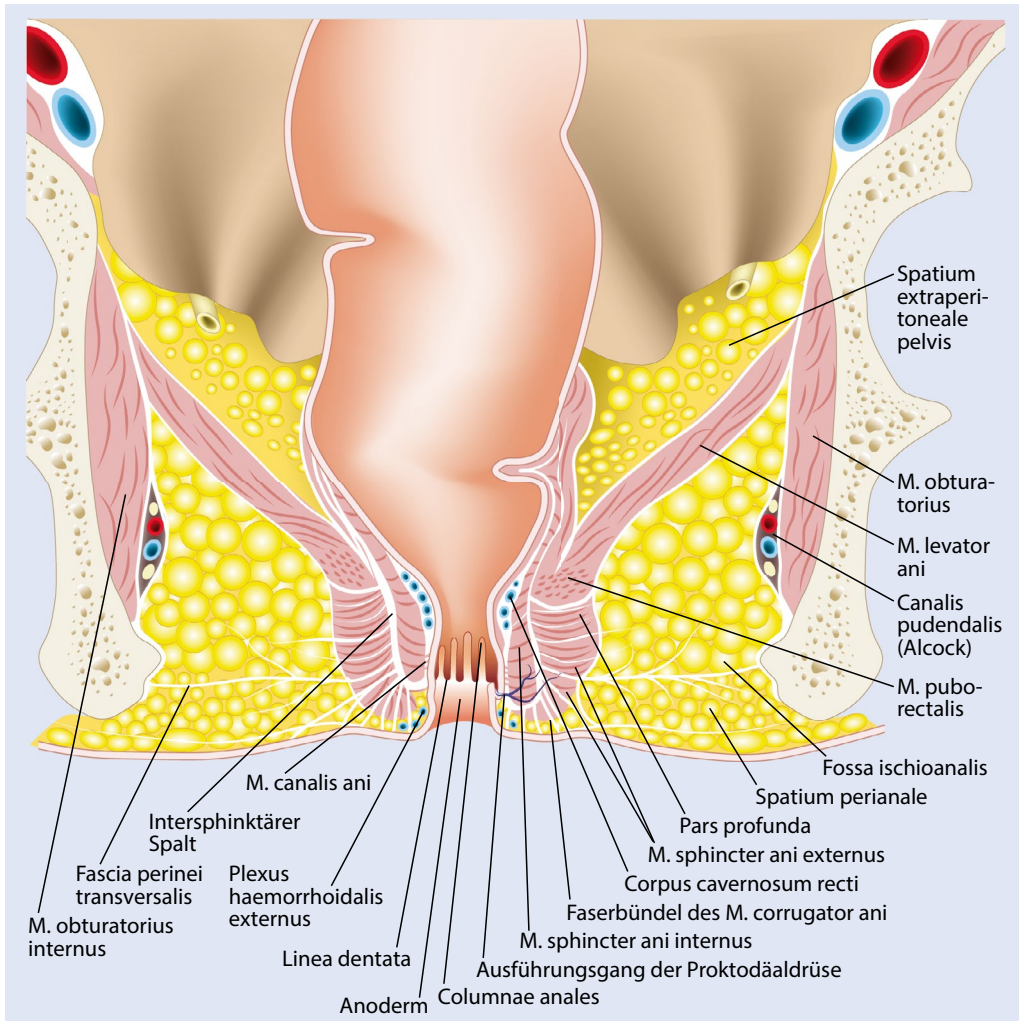
- 1.1 Allgemeines – 4
- 1.2 Epitheliale Auskleidung – 5
- 1.3 Gefäßversorgung – 5
- 1.4 Muskulatur – 6
- 1.5 Spalträume – 8
- 1.6 Innervation – 9
- 1.7 Funktion – 10
- Weiterführende Literatur – 12

1.1 Allgemeines

Alle anatomischen Strukturen des Anorektums dienen in der Gesamtfunktion eines **Kontinenzorgans** als Abschluss des Gastrointestinaltraktes einerseits der Haltefähigkeit und andererseits der willkürlich gesteuerten Entleerung des Stuhls. Die separate Darstellung seiner einzelnen Komponenten erfolgt lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit zum besseren funktionellen Verständnis dieses komplexen Ver-

schlussapparates, der jedoch nur bei Zusammenspiel aller dieser Bestandteile seiner Aufgabe gerecht werden kann (■ Abb. 1.1). Störungen einzelner Elemente können andererseits aber auch bemerkenswert kompensiert werden. Die Wahrnehmung solcher Störungen ist zudem stark subjektiv geprägt.

Embryologisch liegt der Analkanal am Übergang vom Entoderm zum Ektoderm, was sich auch in der komplexen nervalen Versorgung widerspiegelt.



■ Abb. 1.1 Anatomie des anorektalen Kontinenzorgans und seiner umgebenden Spalträume (Frontalschnitt)

Das anorektale Kontinenzorgan entsteht aus einer abgestimmten Interaktion seiner sehr spezialisierten Komponenten aus Epithel, Gefäßbesonderheiten sowie der kombinierten somatisch und autonom innervierten Muskulatur.

Der **anatomische Analkanal** reicht bis zur Linea dentata mit einer physiologischen Länge von etwa 2–3 cm, der **chirurgische Analkanal**, aus praktischen Überlegungen so definiert, jedoch darüber hinaus mit einer Länge von etwa 3–6 cm bis zur palpatorisch gut lokalisierbaren Linea anorectalis, die durch die muskuläre Puborektalisschlinge aufgeworfen wird. Hierüber erweitert sich dann die Rektumampulle.

1.2 Epitheliale Auskleidung

Die epitheliale Auskleidung des Analkanals ist dreigeteilt.

Distal findet sich das hochsensible, nicht pigmentierte, unverschieblich fixierte, aber dennoch dehnbare, ektodermale **Anoderm** mit seinem für die sensible Kontinenz (Stuhldiskrimination) bedeutsamen, trockenen, nicht verhornenden Plattenepithel.

Es folgt eine individuell unterschiedlich breite, ebenfalls sensibel innervierte (therapie-relevant!) **Übergangsepithelzone** (Transitionalzellbereich) mit histologisch zylindrischem Aufbau im Bereich der embryonalen Proktodealmembran zwischen Ektoderm und Entoderm. Durch taschenartige (Morgagni-) Krypten und dazwischensliegende Columnae anales wird hier eine wellenförmige Linea dentata gebildet. Diese **Kryptenlinie** wird in ihrer Höhe durch den einstrahlenden M. canalis ani stabilisiert, was die Dehnbarkeit aber nicht einschränkt.

Anoderm und Kryptenlinie ermöglichen bei hoher Sensibilität eine differenzierte Stuhldiskrimination.

Auf Höhe der Kryptenlinie entwickelt der M. sphincter ani internus seine größte Kraft mit der Konsequenz einer funktionellen Hochdruckzone. In die Kryptenlinie münden die individuell unterschiedlich ausgeprägt angelegten **Proktodäaldrüsen**, die bei etwa 75 % der Menschen (bei Männern häufiger als bei Frauen) als Rudimente der Kloakendrüsen, bevorzugt kokzygeal (80 %), seltener perineal (15 %) und nur ausnahmsweise lateral zu finden sind. Der sphinkterdurchsetzende Verlauf dieser Drüsen hat besondere Bedeutung in der Pathogenese und Therapie der Analfisteln und -abszesse.

Oberhalb dieser beiden sensiblen Zonen findet sich **Mukosa** ohne Sensibilität aus dem Entoderm als Fortsetzung der Rektum-mukosa.

Außerhalb des Analkanals weist die perianale Haut im Anschluss an das Anoderm wieder typische Hautanhangsgebilde auf.

1.3 Gefäßversorgung

Die arterielle Gefäßversorgung des Analkanals ist ausgeprägt redundant.

Dieses ist Voraussetzung für die Heilungsfähigkeit nach proktologischen Erkrankungen und Operationen trotz immerwährender Stuhlkontamination.

Physiologisch oberhalb der durch den M. canalis ani stabilisierten Linea dentata liegt subepithelial unter der schmerz-unempfindlichen Schleimhaut das arteriovenöse Gefäßgeflecht des **Corpus cavernosum recti**. Neuere elektronenmikroskopische Untersuchungen lassen dort im Verlauf der

1 Venolen spezielle glattmuskuläre Schnürringe mit dazwischen resultierenden ballonartigen Erweiterungen erkennen.

Das Corpus cavernosum recti als anatomisches Korrelat des Hämorrhoidalleidens hat bei intakter Funktion eine hohe Bedeutung für die Feinkontinenz.

Dieses funktionelle Schwellkörpersystem erhält seinen exzellenten **arteriellen Zustrom** über variable Äste der A. haemorrhoidalis superior, von kranial mit längerem submukösen Verlauf, weiter distal aber zusätzlich mit geradem Verlauf durch die muskuläre Rektumwand und weiterhin über Äste der A. haemorrhoidalis media und über Endäste der Aa. pudendales aus der A. iliaca interna (Aa. haemorrhoidales inferiores). Infolge dieser Redundanz ist der Versuch einer Sperroperation durch kranial submuköse Umstechungen oder einen Stapler nicht realistisch Erfolg versprechend.

Der **venöse Abstrom** erfolgt über die V. haemorrhoidalis superior submukös nach mesenterial, über die Vv. haemorrhoidales mediae dagegen transmuskulär durch den M. sphincter ani internus und unbedeutender nach kaudal über die unteren Rektalvenen. Die Blockierung des venösen Abstroms durch den im Ruhezustand tonisierten M. sphincter ani internus bewirkt bei erhaltenem arteriellem Zustrom eine die Feinkontinenz unterstützende Füllung des Corpus cavernosum recti im Sinne eines Schwellkörpers. Erst eine zur Defäkation physiologisch einsetzende Internusrelaxation über den rektoanal Inhibitionsreflex gibt funktionell den venösen Abstrom über die medialen Venen frei und ermöglicht so eine Entleerung des Schwellkörpers.

Der M. canalis ani durchzieht stabilisierend das Corpus cavernosum recti, er formt zusammen mit dem Schwellkörper die Columnae anales und fixiert durch enge Verwebungen mit dem proximalen Anoderm

die Höhe der Kryptenlinie. Eine Zerstörung dieses Gefüges führt über eine Distalverlagerung der Linea dentata und des Corpus cavernosum recti zum Prolaps und zur Behinderung des venösen Abstrommechanismus, bedeutsam für die Pathogenese des Hämorrhoidalleidens.

Neben dem Corpus cavernosum recti findet sich zur Versorgung dieses funktionellen Schwellkörpers noch ein zweites, zartes, **nutritives Gefäßsystem** mit hier typischen Arterien, Kapillaren und Venen, welches bei Vergrößerung und mechanischer Belastung des Hämorrhoidalplexus leicht verletzt werden kann und dann eine hellrote Blutung verursacht.

Distal des Schwellkörpersystems liegt am äußeren Analing unter der Linea anocutanea der venöse **Plexus haemorrhoidalis externus**, das anatomische Substrat der Analvenenthrombose.

Die **Lymphdrainage** des Analkanals erfolgt oberhalb der Linea dentata überwiegend mesenterial, darunter inguinal.

1.4 Muskulatur

Die muskuläre Funktion des Anorekts resultiert einerseits aus dem in der Beckenausgangsebene horizontal positionierten **Levatortrichter** als Teil des Diaphragma pelvis zum Abschluss des Beckenbodens und Durchlass für Rektum, Urethra und Vagina und andererseits dem konzentrisch angeordneten Verschlussapparat aus der Puborektalisschlinge und den beiden Sphinkteren (▣ Abb. 1.2).

Die Muskulatur erfüllt mit dem Levatortrichter eine tragende, mit den Sphinkteren eine abdichtende Funktion.

Der aganglionäre **M. sphincter ani internus** trägt mit etwa 70 % die Hauptlast der mechanischen Abdichtung in Ruhe, als Fortsetzung

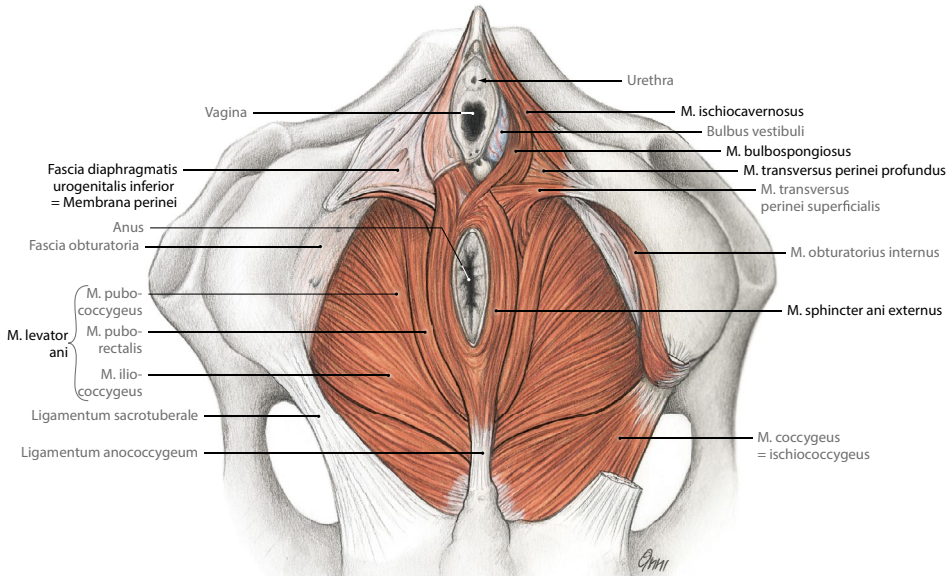


Abb. 1.2 Darstellung des Diaphragma urogenitale und des Diaphragma pelvis der Frau (Ansicht von kaudal). (Aus Tillmann 2016)

der glatten Ringmuskulatur des Rektums ist er zur ermüdungsfreien Dauerkontraktion befähigt. Dennoch verbleibt ein Restlumen von etwa 8–10 mm, weshalb außer dem Ruhetonus des M. sphincter ani externus noch der fein abdichtende Schwellkörper des Corpus cavernosum erforderlich ist, woraus insgesamt ein angiomuskulärer **Abschlussmechanismus** resultiert. Das Maximum seines Druckprofils erreicht der Internus auf Höhe der für die Sensibilität und Diskrimination so wichtigen Kryptenlinie, so steigt der rektale Ruhedruck bis dorthin deutlich an, fällt dann nach distal wieder ab. Im oberen Drittel ist der M. sphincter ani internus nur etwa 2 mm dünn, dort überragt er in seiner Höhe den M. sphincter ani externus, der sich allerdings dagegen weiter als der M. sphincter ani internus nach distal erstreckt.

Der quer gestreifte **M. sphincter ani externus** erbringt durch seinen spinalreflektorisch bestimmten Eigentonus zwar nur etwa 20 % der Verschlussleistung in Ruhe, ist aber zusammen mit dem M. pubo-

rectalis für den aktiven Verschluss verantwortlich. Die hierzu willkürlich hervorgerufene, kurzzeitige Kontraktion fängt die peristaltische Welle ab, ist jedoch schnell erschöpfbar (etwa 60 s). Der M. sphincter ani externus umschließt den M. sphincter ani internus mit drei unterschiedlich ausgerichteten Anteilen insgesamt konzentrisch und kann damit willkürlich eine Internusrelaxation behindern. Der nicht so kräftige subkutane Anteil weist Verwebungen mit dem M. corrugator ani auf und bewirkt dadurch die typische radiäre Fältelung der perianalen Haut. Der kräftige superfizielle Anteil liegt weiter kranial zwischen Centrum tendineum und Steißbeinspitze; der am höchsten liegende, profunde Anteil weist Verwebungen mit der Puborektalisschlinge auf. Beim weiblichen Verschlussapparat sind die drei Externussegmente perineal miteinander verschmolzen, sodass die Zylinderhöhe hier ventral (somit besonders verletzungsanfällig) nur etwa 40–50 % gegenüber dorsal beträgt.