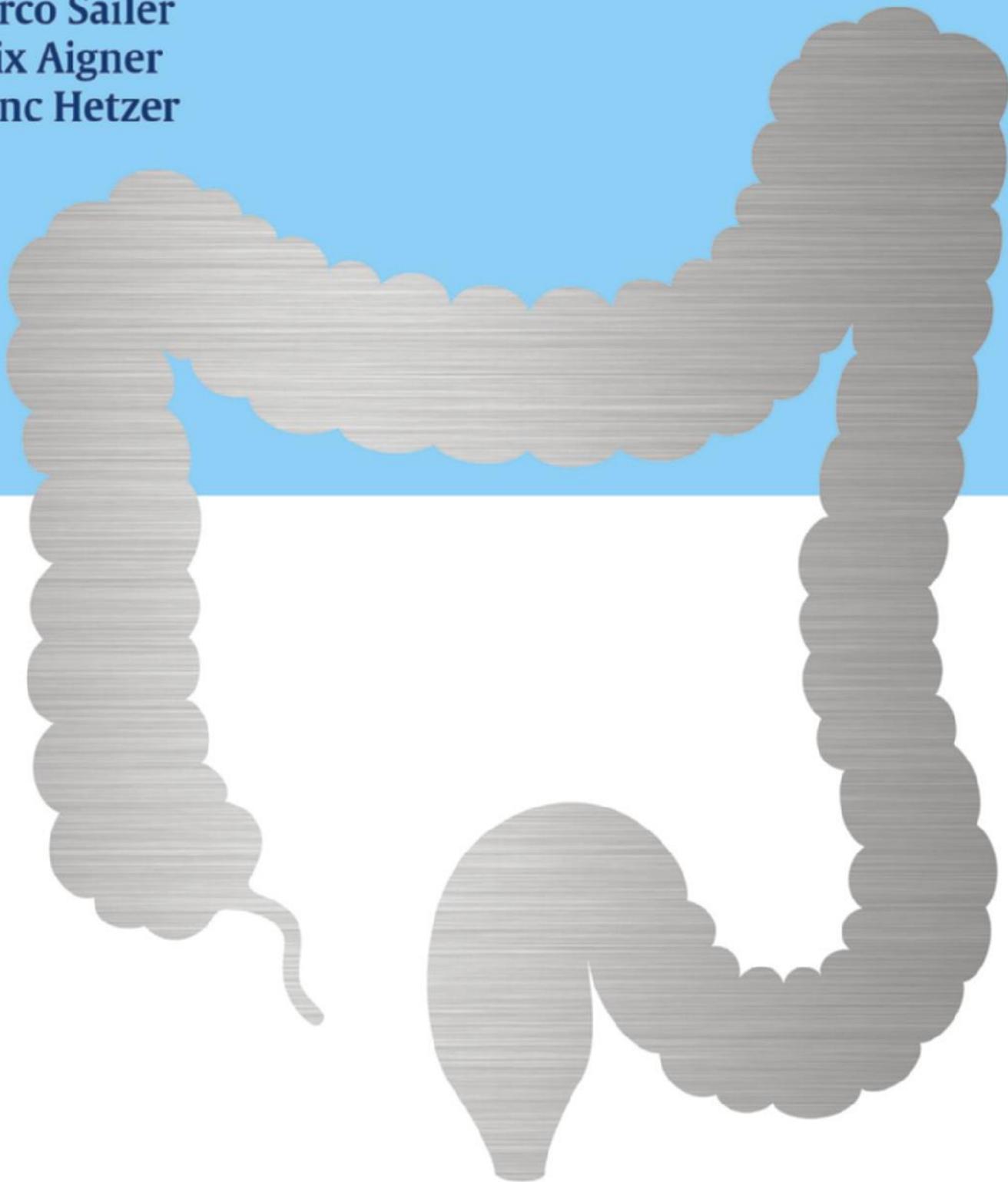


Expertise Allgemein- und Viszeralchirurgie

# Koloproktologie

 Online-Version in der eRef

Herausgegeben von  
**Marco Sailer**  
**Felix Aigner**  
**Franc Hetzer**







# Expertise Allgemein- und Viszeralchirurgie Kolonproktologie

Herausgegeben von  
Marco Sailer, Felix Aigner, Franc Hetzer

Mit Beiträgen von  
Viola Andresen  
Jan Borovicka  
Dieter Bussen  
Daniel Dindo  
Sabrina M. Ebinger  
Seraina Faes  
Alois Fürst  
Christian Gingert  
Markus Grandel  
Jörn Gröne  
Hannes Gruber  
Dieter Hahnloser  
Alexander Herold  
Romed Hörmann  
Ekkehard Christoph Jehle  
Peter Kienle

Martin E. Kreis  
Irmgard E. Kronberger  
Peter Layer  
Gudrun Liebig-Hörl  
Andrea Maier  
Lukas Marti  
Gabriela Möslein  
Andreas Ommer  
Sven Petersen  
Johann Pfeifer  
Jörg-Peter Ritz  
Andreas Salat  
Marc D. Schmittner  
Ralph Schneider  
K. Henrike von Schassen

545 Abbildungen

*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.

Ihre Meinung ist uns wichtig! Bitte schreiben Sie uns unter

[www.thieme.de/service/feedback.html](http://www.thieme.de/service/feedback.html)



**Wichtiger Hinweis:** Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 2016 Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstr. 14  
70469 Stuttgart  
Deutschland  
[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

Printed in Germany

Zeichnungen: Holger Vanselow, Stuttgart  
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe  
Umschlaggrafik: Thieme Verlagsgruppe  
Redaktion: Katharina Georgi-Hellriegel, Stuttgart  
Satz: Druckhaus Götz, GmbH, 71636 Ludwigsburg  
Druck: Aumüller Druck, Regensburg

ISBN 978-3-13-177231-2

1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:  
eISBN (PDF) 978-3-13-177241-1  
eISBN (epub) 978-3-13-177251-0

Geschützte Warennamen (Warenzeichen ®) werden nicht immer besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen oder die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die abgebildeten Personen haben in keiner Weise etwas mit der Krankheit zu tun.

# Vorwort

Wir freuen uns, Ihnen mit der **Expertise – Koloproktologie** einen Praxisleitfaden der „etwas anderen Art“ präsentieren zu dürfen. Mit Unterstützung des Thieme Verlags ist es uns gelungen, Expertinnen und Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zu praxisrelevanten Themen, vor allem in Hinblick auf Diagnostik und Therapie sowie Komplikationsmanagement zu gewinnen. Der Schwerpunkt der Beiträge liegt jedoch nicht auf der möglichst umfassenden evidenzbasierten Abhandlung eines koloproktologischen Krankheitsbildes, wie wir sie zur Genüge aus Standardwerken und Lehrbüchern kennen, sondern auf praxisnahen schnell erfassbare Informationen zu häufigen koloproktologischen Erkrankungen. Wir wollen mit diesem Vademecum insbesondere Ärztinnen und Ärzte mit speziellem Interesse an der Koloproktologie erreichen und ihnen ein Nachschlagewerk für die klinische Praxis anbieten.

Die einheitliche Gliederung der einzelnen Kapitel umfasst daher neben diagnostischen und therapeutischen Algorithmen eine genaue Beschreibung der einzelnen Operationstechniken mit

Meilensteinen zur besseren Orientierung. Zudem werden die häufigsten Komplikationen und deren Management, nicht zuletzt auf Basis des Erfahrungsschatzes der jeweiligen Experten, erläutert. Jedes Kapitel endet mit einer Checkliste der Kernpunkte des entsprechenden Krankheitsbildes und gibt der Leserin und dem Leser die wichtigsten *Take Home Messages* auf den Weg.

Wir danken in erster Linie dem Thieme Verlag für die Realisierung dieses ambitionierten Buchprojekts, den vielen Experten, die sich bereit erklärt haben, sich dieser Idee anzuschließen und Beiträge zu liefern, und nicht zuletzt der großen Zahl an koloproktologisch interessierten Kolleginnen und Kollegen, die uns durch ihr Bitten und Ansprechen ermutigt und motiviert haben, das aktuelle Expertenwissen in der Koloproktologie zusammenzutragen und didaktisch aufzubereiten.

April 2016

Marco Sailer  
Felix Aigner  
Franc Hetzer

# Anschriften

## Herausgeber

Prof. Dr. med. Marco **Sailer**  
Bethesda Krankenhaus Bergedorf  
Klinik für Chirurgie  
Glindersweg 80  
21029 Hamburg

PD Dr. med. Felix **Aigner**  
Charité Universitätsmedizin Berlin  
Campus Virchow-Klinikum  
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und  
Transplantationschirurgie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

Prof. Dr. med. Franc **Hetzer**  
Kantonsspital Schaffhausen  
Klinik für Chirurgie und Orthopädie  
Geissbergstr. 81  
8208 Schaffhausen  
Schweiz

## Mitarbeiter

Dr. med. Viola **Andresen**  
Israelitisches Krankenhaus  
Medizinische Klinik  
Orchideenstieg 14  
22297 Hamburg

Prof. Dr. med. Jan **Borovicka**  
Kantonsspital St. Gallen  
Klinik für Gastroenterologie/Hepatologie  
Rorschacher Str. 95  
9000 St. Gallen  
Schweiz

Prof. Dr. med. Dieter **Bussen**  
Deutsches End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim  
Bismarckplatz 1  
68165 Mannheim

PD Dr. med. Daniel **Dindo**  
Chirurgisches Zentrum Zürich  
Klinik Hirslanden  
Witellikerstr. 40  
8032 Zürich  
Schweiz

Dr. med. Sabrina M. **Ebinger**  
Spital Thun  
Klinik für Chirurgie  
Krankenhausstr. 12  
3600 Thun  
Schweiz

Dr. med. Seraina **Faes**  
Centre hospitalier universitaire vaudois  
Service de chirurgie viscérale  
Rue du Bugnon 46  
1011 Lausanne  
Schweiz

Prof. Dr. med. Alois **Fürst**  
Caritas-Krankenhaus St. Josef  
Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thoraxchirurgie  
Landshuter Str. 65  
93053 Regensburg

Dr. med. Christian **Gingert**  
Kantonsspital Schaffhausen  
Klinik für Chirurgie und Orthopädie  
Geissbergstr. 81  
8208 Schaffhausen  
Schweiz

Dr. med. Markus **Grandel**  
Kantonsspital Schaffhausen  
Klinik für Chirurgie und Orthopädie  
Geissbergstr. 81  
8208 Schaffhausen  
Schweiz

PD Dr. med. Jörn **Gröne**  
Charité Universitätsmedizin Berlin  
Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie  
Hindenburgdamm 30  
12200 Berlin

PD Dr. med. Hannes **Gruber**  
Medizinische Universität Innsbruck  
Universitätsklinik für Radiologie  
Department Radiologie  
Anichstr. 35  
6020 Innsbruck  
Österreich

Prof. Dr. med. Dieter **Hahnloser**  
Centre hospitalier universitaire vaudois  
Service de chirurgie viscérale  
Rue du Bugnon 46  
1011 Lausanne  
Schweiz

Prof. Dr. med. Alexander **Herold**  
End- und Dickdarmzentrum Mannheim  
Bismarckplatz 1  
68165 Mannheim

Romed **Hörmann**  
Medizinische Universität Innsbruck  
Department für Anatomie, Histologie und Embryologie  
Division für klinisch-funktionelle Anatomie  
Müllerstr. 59  
6020 Innsbruck  
Österreich

Prof. Dr. med. Ekkehard Christoph **Jehle**  
 Oberschwabenklinik gGmbH  
 Krankenhaus St. Elisabeth  
 Allgemein- und Viszeralchirurgie  
 Elisabethenstr. 15  
 88212 Ravensburg

Prof. Dr. med. Peter **Kienle**  
 Universitätsklinikum Mannheim  
 Chirurgische Klinik  
 Theodor-Kutzer-Ufer 1–3  
 68167 Mannheim

Prof. Dr. med. Martin E. **Kreis**  
 Charité Universitätsmedizin Berlin  
 Chirurgische Klinik und Hochschulambulanz I  
 Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie  
 Hindenburgdamm 30  
 12203 Berlin

Dr. med. Irmgard E. **Kronberger**  
 Medizinische Universität Innsbruck  
 Universitätsklinik für Viszeral-,  
 Transplantations- und Thoraxchirurgie  
 Anichstr. 35  
 6020 Innsbruck  
 Österreich

Prof. Dr. med. Peter **Layer**  
 Israelitisches Krankenhaus  
 Medizinische Klinik  
 Orchideenstieg 14  
 22297 Hamburg

Dr. med. Gudrun **Liebig-Hörl**  
 Caritas-Krankenhaus St. Josef  
 Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie  
 Landshuter Str. 65  
 93053 Regensburg

Univ.-Prof. Dr. med. Andrea **Maier**  
 Medizinische Universität Wien  
 Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin  
 Währinger Gürtel 18–20  
 1090 Wien  
 Österreich

Dr. med. Lukas **Marti**  
 Kantonsspital St. Gallen  
 Klinik für Chirurgie  
 Rorschacher Str. 95  
 9000 St. Gallen  
 Schweiz

Prof. Dr. med. Gabriela **Möslein**  
 Helios St. Josephs-Hospital  
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie,  
 Koloproktologie  
 Axstr. 35  
 44879 Bochum

Dr. med. Andreas **Ommer**  
 End- und Dickdarm-Zentrum Essen  
 Rüttenscheider Str. 66  
 45130 Essen

PD Dr. med. habil. Sven **Petersen**  
 Asklepios Klinik Altona  
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie  
 Paul-Ehrlich-Str. 1  
 22763 Hamburg

ao. Univ.-Prof. Dr. med. univ. Johann **Pfeifer**  
 Medizinische Universität Graz  
 Universitätsklinik für Chirurgie  
 Klinische Abteilung für Allgemeinchirurgie  
 Auenbruggerplatz 29  
 8036 Graz  
 Österreich

Prof. Dr. med. Jörg-Peter **Ritz**  
 Helios KLinikum  
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie  
 Wismarsche Str. 393–397  
 19055 Schwerin

Univ.-Prof. Dr. med. Andreas **Salat**  
 Medizinische Universität Wien  
 Universitätsklinik für Chirurgie  
 Währinger Gürtel 18–20  
 1090 Wien  
 Österreich

Prof. Dr. med. Marc D. **Schmittner**  
 Universitätsklinikum Mannheim  
 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin  
 Theodor-Kutzer-Ufer 1–3  
 68167 Mannheim

PD Dr. med. Ralph **Schneider**  
 Helios St. Josefs-Hospital  
 Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie,  
 Koloproktologie  
 Axstr. 35  
 44879 Bochum

Dr. med. K. Henrike **von Schassen**  
 Israelitisches Krankenhaus  
 Medizinische Klinik  
 Orchideenstieg 14  
 22297 Hamburg

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Allgemeiner Teil

<b>1</b>	<b>Anatomie</b> .....	16			
	<i>F. Aigner, R. Hörmann</i>				
<b>1.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	16	<b>1.3</b>	<b>Rektum und Analkanal</b> .....	19
<b>1.2</b>	<b>Kolon</b> .....	16	1.3.1	Blutversorgung des Rektums .....	19
1.2.1	Blutversorgung des Kolons .....	18	1.3.2	Lymphsystem des Rektums .....	20
1.2.2	Lymphsystem des Kolons .....	18	1.3.3	Innervation des Rektums .....	22
1.2.3	Innervation des Kolons .....	18	<b>1.4</b>	<b>Beckenboden und Schließmuskulatur</b> .....	24
			1.4.1	Beckenbindegewebe .....	25
<b>2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	28			
<b>2.1</b>	<b>Basisdiagnostik</b> .....	28	<b>2.2</b>	<b>Zusatzdiagnostik</b> .....	31
	<i>A. Herold</i>		2.2.1	Endoanale und endorektale Sonografie .....	31
2.1.1	Allgemeines .....	28		<i>M. Sailer</i>	
2.1.2	Einrichtung .....	28	2.2.2	Perineale Sonografie .....	39
2.1.3	Inspektion .....	28		<i>H. Gruber</i>	
2.1.4	Palpation und rektale digitale Austastung .....	29	2.2.3	Radiologische Diagnostik .....	42
2.1.5	Proktoskopie .....	29		<i>A. Maier</i>	
2.1.6	Rektoskopie .....	30	2.2.4	Anorektale Manometrie und Elektromyografie .....	53
				<i>J. Borovicka</i>	
<b>3</b>	<b>Anästhesie und Schmerztherapie</b> .....	60			
	<i>M. D. Schmittner</i>				
<b>3.1</b>	<b>Einführung</b> .....	60	<b>3.6</b>	<b>Pudendusblock</b> .....	65
<b>3.2</b>	<b>Präoperative Evaluation</b> .....	60	<b>3.7</b>	<b>Allgemeinanästhesie</b> .....	65
<b>3.3</b>	<b>Spinalanästhesie</b> .....	62	<b>3.8</b>	<b>Operationen in Bauchlage</b> .....	65
<b>3.4</b>	<b>Tumeszenzlokalanästhesie</b> .....	64	<b>3.9</b>	<b>Postoperative Schmerztherapie</b> .....	65
<b>3.5</b>	<b>Lokale Betäubung</b> .....	65			

## Teil II Erkrankungen

<b>4</b>	<b>Fissuren</b> .....	70			
	<i>S. M. Ebinger, L. Marti</i>				
<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	70	<b>4.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	74
4.1.1	Definition .....	70	4.2.1	Diagnostische Abklärung und Untersuchungen .....	74
4.1.2	Anatomie .....	71	4.2.2	Differenzialdiagnose .....	75
4.1.3	Epidemiologie .....	71	4.2.3	Mögliche Folgezustände der Analfissur .....	75
4.1.4	Ätiologie .....	71	4.2.4	Algorithmus: Abklärung und Therapie .....	76
4.1.5	Pathogenese .....	73			

<b>4.3</b>	<b>Therapie</b> .....	76	4.3.4	Konservative Therapie der chronischen Analfissur .	76
			4.3.5	Operative Therapie der chronischen Analfissur ....	78
4.3.1	Therapie der akuten Analfissur .....	76			
4.3.2	Indikationsstellung zur Therapie der chronischen Analfissur .....	76	<b>4.4</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	81
4.3.3	Therapeutische Optionen .....	76	4.4.1	Komplikationen .....	81
			4.4.2	Ergebnisse und Bewertung der einzelnen Verfahren	82
<b>5</b>	<b>Abszesse</b> .....				86
	<i>I.E. Kronberger</i>				
<b>5.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	86	<b>5.3</b>	<b>Therapie</b> .....	89
5.1.1	Anatomische Einführung .....	86	5.3.1	Indikationsstellung .....	89
5.1.2	Epidemiologie .....	87	5.3.2	Antibiotische Therapie .....	90
5.1.3	Ätiologie .....	87	5.3.3	Operative Therapie .....	90
5.1.4	Pathogenese .....	87	5.3.4	Nachbehandlung .....	91
<b>5.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	88	<b>5.4</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	92
5.2.1	Diagnostisches Vorgehen .....	88	5.4.1	Intraoperativ .....	92
			5.4.2	Postoperativ .....	92
			5.4.3	Langzeitkomplikationen .....	93
<b>6</b>	<b>Fisteln</b> .....				96
	<i>A. Ommer</i>				
<b>6.1</b>	<b>Analfisteln</b> .....	96	<b>6.2</b>	<b>Rektovaginale Fisteln</b> .....	106
6.1.1	Einleitung .....	96	6.2.1	Einleitung .....	106
6.1.2	Symptomatik und Diagnostik .....	97	6.2.2	Symptomatik und Diagnostik .....	106
6.1.3	Therapie .....	98	6.2.3	Therapie .....	107
6.1.4	Biomaterialien .....	102	6.2.4	Perioperatives Management .....	110
6.1.5	Sonstige Verfahren .....	103			
6.1.6	Perioperatives Management .....	103			
6.1.7	Komplikationen .....	104			
<b>7</b>	<b>Hämorrhoiden</b> .....				114
	<i>F. Aigner</i>				
<b>7.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	114	7.2.3	Konservative Therapie .....	116
7.1.1	Chirurgische und funktionelle Anatomie .....	114	7.2.4	Operative Therapie .....	117
7.1.2	Epidemiologie, Ätiologie und Pathogenese .....	114	7.2.5	Nachbehandlung .....	120
7.1.3	Klassifikation .....	114	<b>7.3</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	120
<b>7.2</b>	<b>Diagnostik und Therapie</b> .....	115	7.3.1	Intraoperativ .....	120
7.2.1	Diagnostisches Vorgehen .....	115	7.3.2	Postoperativ .....	120
7.2.2	Indikationsstellung .....	115	7.3.3	Langzeitkomplikationen .....	120
<b>8</b>	<b>Acne inversa</b> .....				124
	<i>M. Grandel, F. Hetzer</i>				
<b>8.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	124	<b>8.2</b>	<b>Klinik, Verlauf und Diagnosestellung</b> .....	125
8.1.1	Einführung .....	124	8.2.1	Klinik .....	125
8.1.2	Epidemiologie .....	124	8.2.2	Beginn der Erkrankung und Verlauf .....	126
8.1.3	Ätiologie .....	124	8.2.3	Diagnose .....	126
8.1.4	Pathogenese .....	125	8.2.4	Differenzialdiagnosen .....	126

8.2.5	Einteilung.....	126	<b>8.4</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	137
8.2.6	Algorithmus zum Gesamtablauf .....	127	8.4.1	Peri- und postoperative Komplikationen .....	137
<b>8.3</b>	<b>Therapie</b> .....	127	8.4.2	Ergebnisse .....	137
8.3.1	Konservative Therapie .....	128	8.4.3	Langzeitkomplikationen .....	137
8.3.2	Operative Therapie .....	132			
<b>9</b>	<b>Sinus pilonidalis</b> .....				142
	<i>S. Petersen</i>				
<b>9.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	142	<b>9.2</b>	<b>Diagnostik und Therapie</b> .....	142
9.1.1	Chirurgische und funktionelle Anatomie .....	142	9.2.1	Diagnostisches Vorgehen.....	142
9.1.2	Epidemiologie, Ätiologie und Pathogenese .....	142	9.2.2	Konservative Behandlung.....	142
9.1.3	Klassifikation.....	142	9.2.3	Operative Behandlung .....	143
			9.2.4	Nachbehandlung .....	145
			9.2.5	Ergebnisse und Komplikationen .....	146
<b>10</b>	<b>Stuhlinkontinenz</b> .....				150
	<i>D. Dindo</i>				
<b>10.1</b>	<b>Definition und Einteilung</b> .....	150	<b>10.4</b>	<b>Therapeutische Optionen</b> .....	151
<b>10.2</b>	<b>Inzidenz und Ursachen</b> .....	150	10.4.1	Konservative Therapie .....	151
<b>10.3</b>	<b>Abklärungen und diagnostische Schritte</b> .....	150	10.4.2	Operative Therapie .....	151
<b>11</b>	<b>Obstipation</b> .....				160
	<i>J. Pfeifer</i>				
<b>11.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	160	11.2.6	Physiologische Untersuchung .....	164
11.1.1	Einteilung.....	160	11.2.7	Interpretation der Untersuchungsergebnisse .....	165
11.1.2	Epidemiologie.....	160	<b>11.3</b>	<b>Therapie</b> .....	167
11.1.3	Ätiologie.....	160	11.3.1	Indikationsstellung .....	167
11.1.4	Pathogenese .....	161	11.3.2	Therapeutische Optionen .....	167
<b>11.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	162	<b>11.4</b>	<b>Nachbehandlung</b> .....	175
11.2.1	Anamnese .....	162	<b>11.5</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	175
11.2.2	Obstipation-Scores .....	162	11.5.1	Intraoperativ.....	175
11.2.3	Klinische Untersuchung.....	164	11.5.2	Postoperativ .....	176
11.2.4	Labor .....	164	11.5.3	Langzeitkomplikationen .....	176
11.2.5	Endoskopie .....	164			
<b>12</b>	<b>Rektumprolaps</b> .....				180
	<i>Ch. Gingert, F. Hetzer</i>				
<b>12.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	180	12.2.4	Operative Therapie .....	181
12.1.1	Chirurgische und funktionelle Anatomie .....	180	12.2.5	Rezidivprolaps .....	184
12.1.2	Epidemiologie, Ätiologie und Pathogenese .....	180	12.2.6	Nachbehandlung .....	184
12.1.3	Klassifikation.....	181	<b>12.3</b>	<b>Ergebnisse und Komplikationen</b> .....	185
<b>12.2</b>	<b>Diagnostik und Therapie</b> .....	181	12.3.1	Intraoperativ.....	185
12.2.1	Diagnostisches Vorgehen.....	181	12.3.2	Postoperativ .....	185
12.2.2	Indikationsstellung .....	181	12.3.3	Langzeitergebnisse .....	186
12.2.3	Konservative Therapie .....	181			

<b>13</b>	<b>Diagnostik und Therapie der Beckenbodeninsuffizienz</b> .....	188		
	<i>A. Fürst</i>			
<b>13.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	188	<b>13.3</b>	<b>Therapie von Beckenbodenerkrankungen aus koloproktologischer Sicht</b> .....
13.1.1	Kompartimentorientierte Einteilung der Beckenbodeninsuffizienz.....	188	13.3.1	Konservative Therapie .....
			13.3.2	Anorektale Entleerungsstörungen.....
<b>13.2</b>	<b>Diagnostik</b> .....	189	13.3.3	Perineale Operationsverfahren.....
13.2.1	Anamnese.....	190	13.3.4	Sakrale Nervenstimulation .....
13.2.2	Proktologische Basisuntersuchung .....	190	<b>13.4</b>	<b>Stolpersteine in der Beckenbodenbehandlung</b> .....
13.2.3	Sonografie und Endosonografie.....	190	<b>13.5</b>	<b>Nachbehandlung</b> .....
13.2.4	Konventionelle Defäkografie oder dynamisches Beckenboden-MRT?.....	191		
13.2.5	Manometrie und neurologische Diagnostik.....	191		
<b>14</b>	<b>Reizdarmsyndrom</b> .....	198		
	<i>K. H. von Schassen, P. Layer, V. Andresen</i>			
<b>14.1</b>	<b>Definition</b> .....	198	<b>14.7</b>	<b>Diagnostik</b> .....
<b>14.2</b>	<b>Häufigkeit</b> .....	198	14.7.1	Diagnostische Strategie.....
<b>14.3</b>	<b>Symptomatik</b> .....	198	<b>14.8</b>	<b>Basistherapie und nichtmedikamentöse Behandlungsversuche</b> .....
<b>14.4</b>	<b>Subtypen</b> .....	198	<b>14.9</b>	<b>Symptomorientierte medikamentöse Therapie</b> ....
<b>14.5</b>	<b>Auswirkungen auf die Lebensqualität</b> .....	198	<b>14.10</b>	<b>Neue therapeutische Entwicklungen</b> .....
<b>14.6</b>	<b>Pathogenese und Pathophysiologie</b> .....	198	<b>14.11</b>	<b>Zukünftige Therapieoptionen</b> .....
<b>15</b>	<b>Chronische Beckenbodenschmerzen und Analschmerzen</b> .....	204		
	<i>A. Herold</i>			
<b>15.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	204	<b>15.4</b>	<b>Chronischer, idiopathischer, analer Schmerz</b> .....
<b>15.2</b>	<b>Proctalgia fugax</b> .....	205	<b>15.5</b>	<b>Sonstiges</b> .....
<b>15.3</b>	<b>Kokzygodynie</b> .....	205		
<b>16</b>	<b>Chronisch-entzündliche Erkrankungen</b> .....	208		
<b>16.1</b>	<b>Morbus Crohn</b> .....	208	<b>16.3</b>	<b>Divertikulitis</b> .....
	<i>E. Ch. Jehle</i>			<i>J.-P. Ritz</i>
16.1.1	Einleitung .....	208	16.3.1	Einleitung.....
16.1.2	Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, konservative Therapie.....	208	16.3.2	Anatomische Grundlagen.....
16.1.3	Prinzipien des chirurgischen Vorgehens .....	210	16.3.3	Epidemiologie .....
16.1.4	Analfisteln.....	218	16.3.4	Ätiologie und Pathogenese .....
16.1.5	Schlussbemerkung.....	222	16.3.5	Risikofaktoren .....
<b>16.2</b>	<b>Colitis ulcerosa</b> .....	224	16.3.6	Diagnostik.....
	<i>P. Kienle</i>		16.3.7	Klassifikation.....
16.2.1	Einleitung .....	224	16.3.8	Therapie .....
16.2.2	Diagnostik.....	225	16.3.9	Nachbehandlung.....
16.2.3	Therapie .....	226	16.3.10	Kontinuitätswiederherstellung oder Hartmann-Resektion.....
16.2.4	Komplikationen .....	236		

<b>17 Neoplasien</b> .....	254		
<b>17.1 HPV und AIN</b> .....	254	<b>17.3.5</b> Histopathologische Beurteilung .....	290
<i>A. Salat</i>		<b>17.3.6</b> Perioperatives Management.....	291
<b>17.1.1</b> Humanes Papillomavirus.....	254	<b>17.3.7</b> Resultate.....	292
<b>17.1.2</b> Übertragung von humanen Papillomaviren .....	254	<b>17.3.8</b> Herausforderungen .....	293
<b>17.1.3</b> Pathophysiologie der HPV-Infektion .....	255	<b>17.4 Kolonkarzinom</b> .....	295
<b>17.1.4</b> Klinische Bilder einer analen HPV-Infektion .....	255	<i>J. Gröne, M. Kreis</i>	
<b>17.1.5</b> Wiener Behandlungsalgorithmus.....	258	<b>17.4.1</b> Einleitung.....	295
<b>17.1.6</b> Prävention und Früherkennung .....	259	<b>17.4.2</b> Diagnostik .....	299
<b>17.2 Analkarzinom</b> .....	260	<b>17.4.3</b> Therapie .....	301
<i>G. Liebig-Hörl, A. Fürst</i>		<b>17.4.4</b> Ergebnisse und Komplikationen .....	314
<b>17.2.1</b> Einleitung.....	260	<b>17.5 HNPCC, Lynch-Syndrom und hereditäre Polyposis-Syndrome</b> .....	319
<b>17.2.2</b> Einteilung – Anatomie .....	260	<i>R. Schneider, G. Möslein</i>	
<b>17.2.3</b> Diagnostik .....	263	<b>17.5.1</b> HNPCC und Lynch-Syndrom.....	319
<b>17.2.4</b> Therapie .....	263	<b>17.5.2</b> Klassische familiäre adenomatöse Polyposis (FAP) .	321
<b>17.3 Rektumkarzinom</b> .....	269	<b>17.5.3</b> Attenuierte familiäre adenomatöse Polyposis (FAP)	324
<i>S. Faes, D. Hahnloser</i>		<b>17.5.4</b> Peutz-Jeghers-Syndrom.....	325
<b>17.3.1</b> Einleitung.....	269	<b>17.5.5</b> MUTYH-assoziierte Polyposis .....	326
<b>17.3.2</b> Prätherapeutische Abklärungen .....	272	<b>17.5.6</b> Juvenile Polyposis .....	327
<b>17.3.3</b> Neoadjuvante Therapie .....	275		
<b>17.3.4</b> Chirurgische Strategie .....	281		
<b>18 Proktologie im Kindesalter</b> .....	334		
<i>D. Bussen</i>			
<b>18.1 Einleitung</b> .....	334	<b>18.3.4</b> Analfissur.....	338
<b>18.2 Diagnostik</b> .....	334	<b>18.3.5</b> Rektumprolaps – Mukosaprolaps .....	339
<b>18.3 Krankheitsbilder</b> .....	334	<b>18.3.6</b> Abszesse – Analfisteln – Steißbeinfisteln .....	341
<b>18.3.1</b> Obstipation .....	335	<b>18.3.7</b> Condylomata acuminata – sexueller Missbrauch...	342
<b>18.3.2</b> Enkopresis – funktionelle Stuhlinkontinenz .....	336	<b>18.3.8</b> Juvenile Polypen.....	344
<b>18.3.3</b> Analthrombose und Hämorrhoiden.....	337	<b>18.3.9</b> Entzündungen .....	344
		<b>18.3.10</b> Blutungen.....	345
		<b>18.3.11</b> Fehlbildungen.....	345
<b>19 Stomatherapie und Stomakomplikationen</b> .....	348		
<i>M. Sailer</i>			
<b>19.1 Einleitung</b> .....	348	<b>19.6 Stoma und Ernährung</b> .....	350
<b>19.2 Terminologie</b> .....	348	<b>19.7 Stomaversorgung</b> .....	350
<b>19.3 Stomalokalisation</b> .....	348	<b>19.8 Stomairrigation</b> .....	351
<b>19.4 Stomaanlage</b> .....	349	<b>19.9 Stomakomplikationen</b> .....	351
<b>19.5 Stomaphysiologie und -pathophysiologie</b> .....	350	<b>19.10 Leben mit dem Stoma – Selbsthilfegruppen</b> .....	353
<b>Sachverzeichnis</b> .....			356

**Teil I**  
**Allgemeiner Teil**

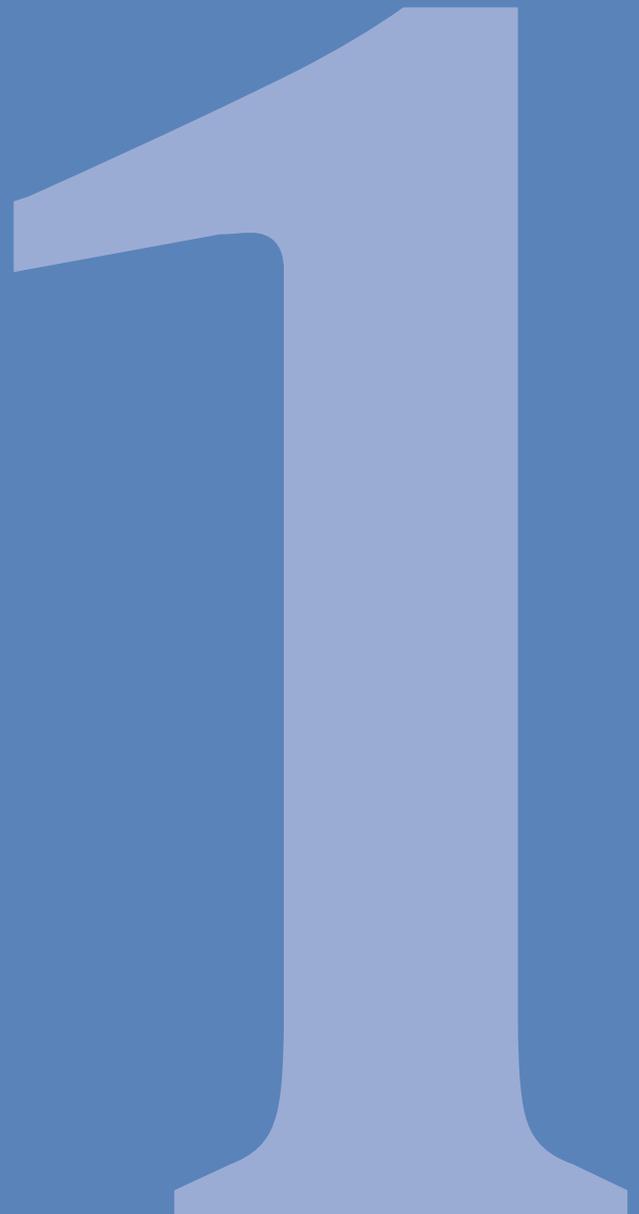




# Kapitel 1

## Anatomie

1.1	Einleitung	16
1.2	Kolon	16
1.3	Rektum und Analkanal	19
1.4	Beckenboden und Schließmuskulatur	24



# 1 Anatomie

F. Aigner, R. Hörmann

## 1.1 Einleitung

Dieses Kapitel soll einen Überblick über die topografische Anatomie von Kolon, Rektum, Beckenboden und Analkanal liefern, um für die nachfolgenden Kapitel dieses Buches eine anatomische Landkarte für die koloproktologische Expertise vorzulegen.

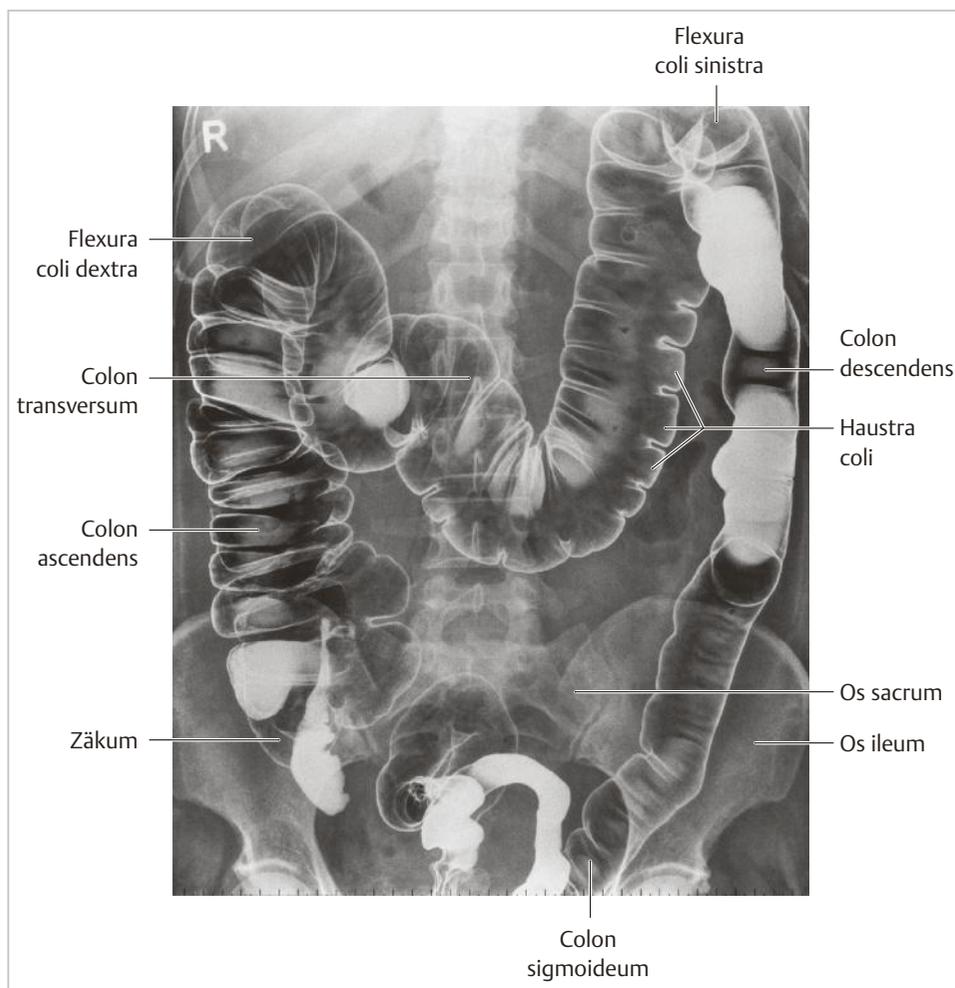
## 1.2 Kolon

Das Kolon umfasst einen in der Länge äußerst variablen Anteil (vor allem beim Colon elongatum) des entodermalen Darmrohrs von der Ileozökalklappe bis zum rektosigmoidalen Übergang am Beckeneingang und besteht aus Zäkum, Colon ascendens, Colon transversum, Colon descendens und Colon sigmoideum (► Abb. 1.1). Histologisch ist die Darmwand analog zum übrigen Verdauungstrakt in Mukosa mit typischem Drüsene epithel, Submukosa, innerer Ring- und äußerer Längsmuskelschicht, Subserosa und Serosa aufgebaut (► Abb. 1.2). Die semizirkuläre Schleimhautfältelung, Tänen, Haustren und Appendices epiploicae sind die morphologischen Charakteristika des Kolons. Diese verschwinden am Übergang in das noch intraperitoneal gelegene proximale Rektumdrittel.

Der aufsteigende und absteigende Kolonanteil (Cola ascendens et descendens) sowie beide Kolonflexuren (Flexurae hepatica et splenica) sind relativ fixiert aufgrund der sekundären Fusion ihrer Mesenterien mit dem parietalen Bauchfell im Rahmen der embryonalen Darmdrehung (► Abb. 1.3).

Das relativ kurze Mesenterium des rechtsseitigen Colon transversum ist retroperitoneal mit dem unteren Pol der rechten Niere, der Pars descendens duodeni und dem Pankreaskopf verwachsen. Linksseitig ist das Colon transversum mit der großen Magenkurvatur über das gastrokolische Ligament verbunden. Das große Netz (Omentum majus) entspringt von der großen Magenkurvatur und fusioniert sekundär mit dem Colon transversum über dessen Taenia omentalis (► Abb. 1.4) und begrenzt die Bursa omentalis durch Verwachsung mit dem Mesocolon transversum vorne und unten.

Das äußerst bewegliche Mesocolon sigmoideum bildet einen Recessus intersigmoidalis, welcher den linken Ureter bedeckt und die A. sigmoidea, einen Ast der A. mesenterica inferior enthält (► Abb. 1.3).



**Abb. 1.1** Der Kolonrahmen im Doppelkontrast-röntgen. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Innere Organe, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015)

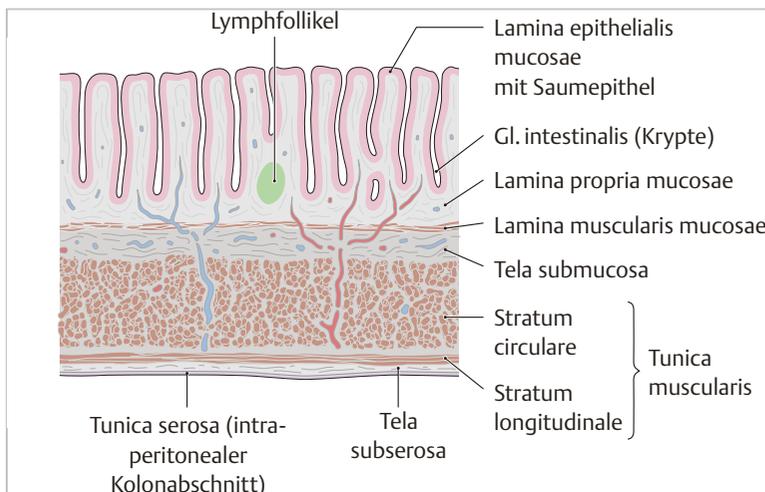


Abb. 1.2 Feinstruktur der Darmwand. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Innere Organe, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015)

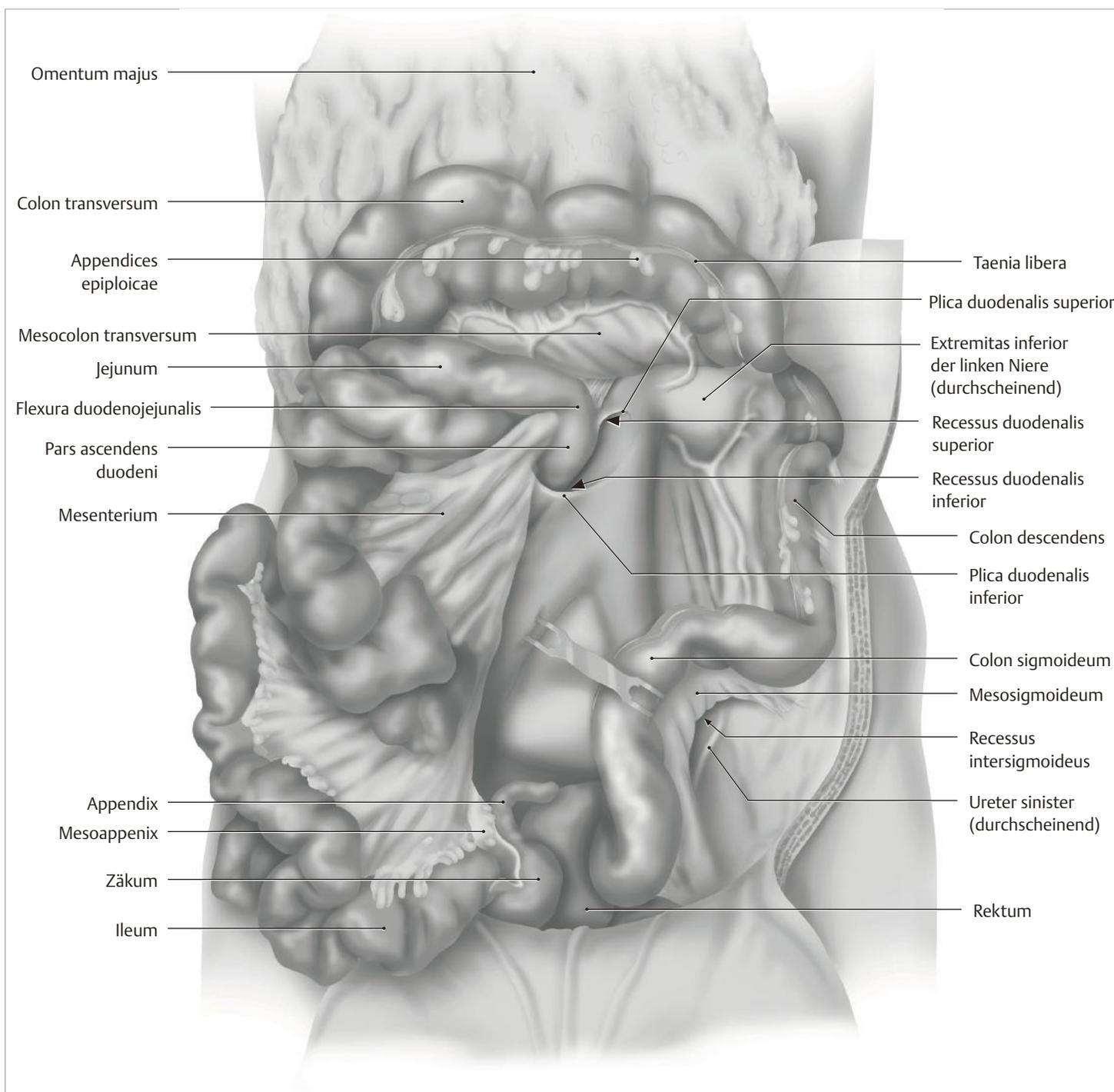


Abb. 1.3 Mesokolon und Peritoneum parietale. Das mobile Mesocolon sigmoideum bildet einen Recessus intersigmoideus, welcher den linken Ureter bedeckt. (nach Platzer)

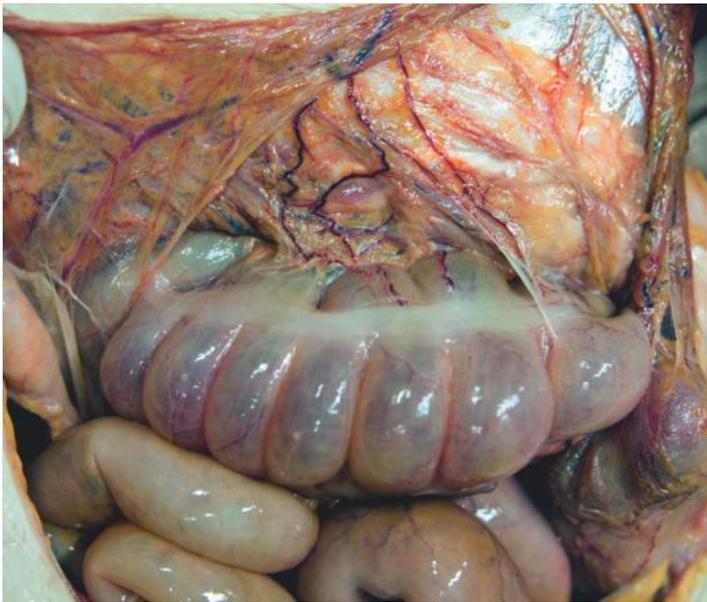


Abb. 1.4 Ansatzbereich des Omentum majus an der Taenia omentalis des Colon transversum.

## 1.2.1 Blutversorgung des Kolons

Die arterielle Blutversorgung des gesamten Kolons stammt von den zwei Mesenterialarterien (Aa. mesentericae superior et inferior), die im Bereich der linken Kolonflexur über die Riolan-Arka- de miteinander verbunden sind (► Abb. 1.5, ► Tab. 1.1).

Der venöse Abfluss des rechten Hemikolons folgt dem Arterienverlauf. Im Bereich des linken Hemikolons jedoch trennen sich die Verläufe, bedingt durch die unterschiedliche topografische Lage der V. mesenterica inferior, die das Blut aus dem Colon descendens und dem Enddarm drainiert und nach kranial, links von der Treitz-Flexur am Unterrand des Pankreas verläuft, und der A. mesenterica inferior, die auf Höhe LWK3 aus der Aorta abdominalis entspringt.

## 1.2.2 Lymphsystem des Kolons

Die Lymphbahnen des Gastrointestinaltrakts folgen den mesenterialen Gefäßverläufen. Eine genaue Verteilung der mesenterialen Lymphknoten zeigt ► Abb. 1.6.

Tab. 1.1 Arterielle Blutversorgung des Kolonrahmens.

Kolonabschnitt	Gefäßversorgung
ileo-zäkaler Übergang Zäkum	A. ileocolica (AMS)
Colon ascendens rechte Kolonflexur	A. colica dextra (AMS) zusätzlich rechte Äste der A. colica media
Colon transversum linke Kolonflexur	A. colica media (AMS) zusätzlich A. colica sinistra (AMI)
Colon descendens Colon sigmoideum	A. colica sinistra A. sigmoidea (AMI)

AMS: A. mesenterica superior, AMI: A. mesenterica inferior

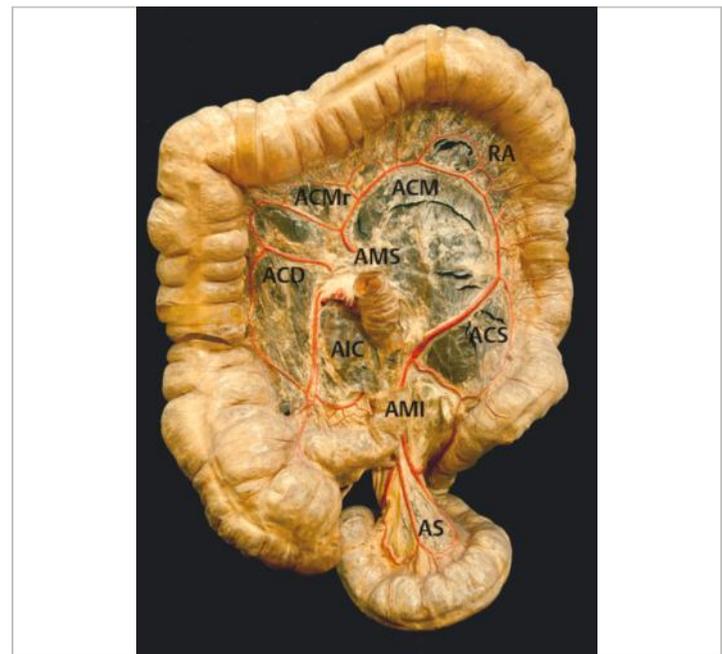


Abb. 1.5 Arterielle Gefäßversorgung des Kolons.

AMS: A. mesenterica superior  
AMI: A. mesenterica inferior  
AIC: A. ileocolica  
ACD: A. colica dextra  
ACM: A. colica media  
ACMr: rechter Ast der ACM  
RA: Riolan-Arka-  
de  
ACS: A. colica sinistra  
AS: A. sigmoidea

## 1.2.3 Innervation des Kolons

Das Kolon ist so wie der Gastrointestinaltrakt generell autonom innerviert. Der sympathische Anteil der Nervenfasern stammt aus den Grenzstrangganglien Th 5–L 2. Der parasympathische Anteil ist zweigeteilt und wird aufgebaut aus splanchnischen Fasern des N. vagus, die das Kolon bis zur linken Flexur versorgen, und den Nervenfasern aus dem sakralen parasympathischen Plexus (S 2–4), die ebendort (Cannon-Böhm-Punkt) mit dem Versorgungsgebiet des X. Hirnnervs kollateralisieren und die Cola descendens et sigmoidea und den Enddarm innervieren. Autonome Ganglien finden sich im Bereich des Truncus coeliacus (Ganglion coeliacum), des Abgangs der A. mesenterica superior (Ganglion mesentericum superius) und des Abgangs der A. mesenterica inferior (Ganglion mesentericum inferius, Plexus hypogastricus superior; ► Abb. 1.7).

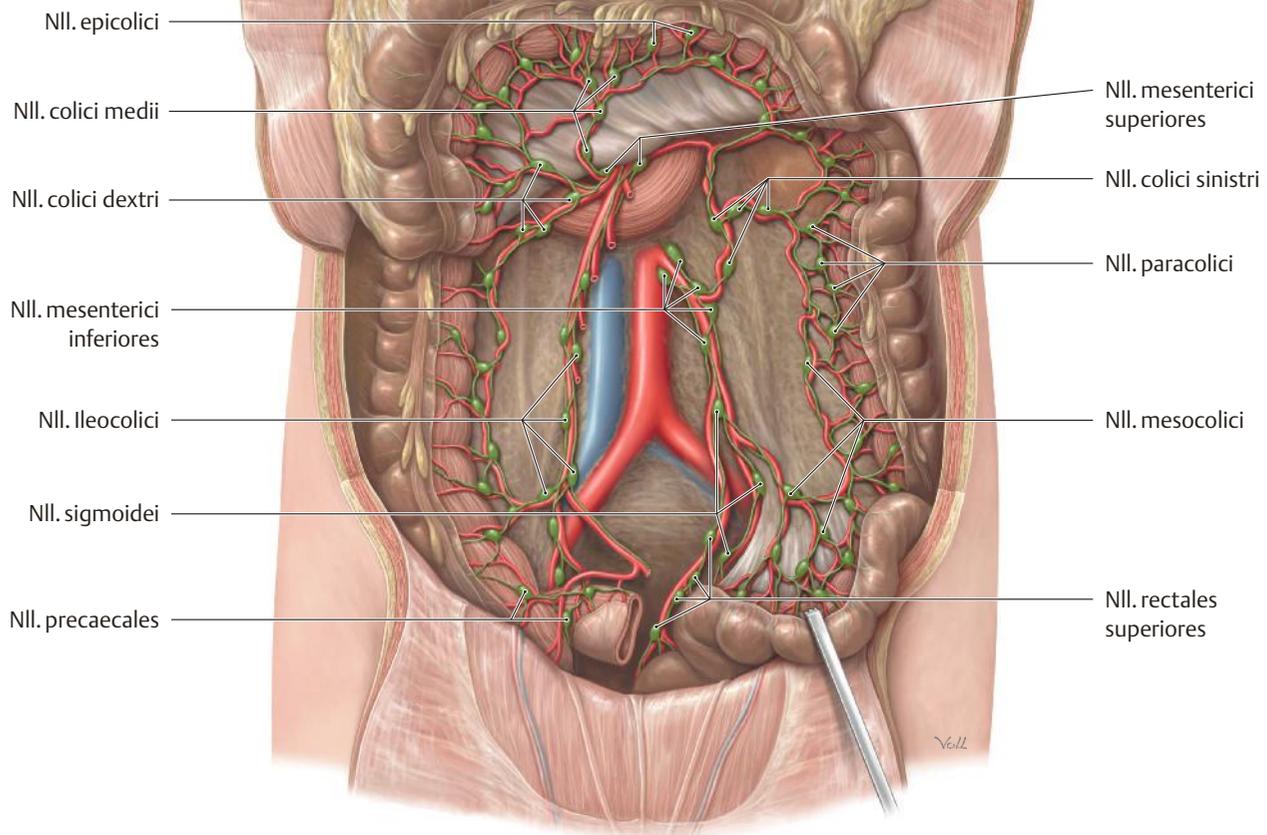


Abb. 1.6 Lymphgefäßsystem des Kolons. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Innere Organe, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015)

## 1.3 Rektum und Analkanal

Das Rektum besteht aus 3 Abschnitten (proximales, mittleres und distales Rektum; ► Abb. 1.8) und liegt abgesehen von Anteilen des proximalen Drittels extraperitoneal. Es mündet an der Linea dentata in den Analkanal. Letzteres ist von hochsensiblen, geschichtet-unverhorntem Plattenepithel ausgekleidet. In der Übergangszone findet sich Mischepithel (Drüsen- und Plattenepithel), das die Columnae und Sinus anales auskleidet, welche das Corpus cavernosum recti (Hämorrhoidalzone) bedeckt (► Abb. 1.9).

Der Analkanal ist – bezogen auf seine Länge – je nach Alter, Geschlecht und Senkungszustand des Beckenbodens einer breiten Variation unterlegen (1–4 cm).

### 1.3.1 Blutversorgung des Rektums

Die Blutversorgung stammt einerseits von der A. rectalis superior aus der A. mesenterica inferior (bis zur Linea dentata inklusive Corpus cavernosum recti), andererseits von den sehr variablen Ästen der A. rectalis media und der A. rectalis inferior aus der A. iliaca interna, respektive der A. pudenda interna. Die Endäste der A. rectalis superior beschreiben einen sowohl submukösen Verlauf in Richtung Corpus cavernosum recti als auch einen transmuralen Verlauf knapp oberhalb des Beckenbodens (M. levator ani) zu jenem arteriovenösen Geflecht am Übergang zwischen Rektum und Analkanal, das für die Abdichtung des viszeralen Abschlussystems verantwortlich ist (► Abb. 1.10a, b).

Der venöse Abfluss des Anorektums wird einerseits über die V. rectalis superior in die V. mesenterica inferior und in weiterer Folge über das Pfortadersystem gewährleistet, andererseits über die V. rectalis inferior in die V. iliaca interna und weiter über das untere Hohlvenensystem. Daraus lässt sich schließlich auch der hämatogene Metastasierungsweg der anorektalen Tumoren gemäß deren Lage zum Grenzgebiet zwischen beiden Abflussgebieten im Bereich der Linea dentata ableiten.

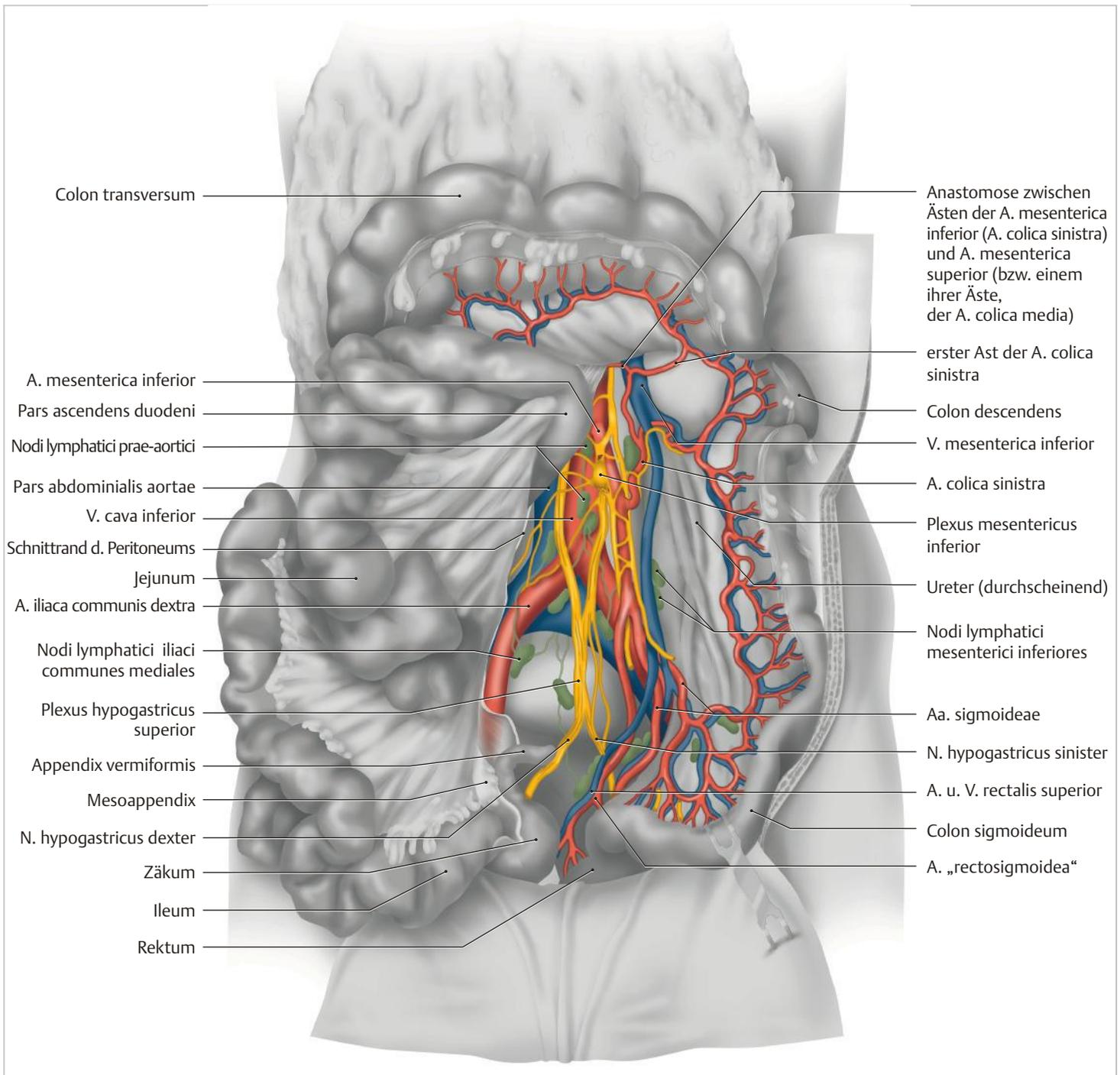


Abb. 1.7 Autonomes Nervensystem am Beckeneingang. Plexus hypogastricus superior (Ganglion mesentericum inferius) am Abgang der AMI aus der Aorta abdominalis. (nach Platzer)

### 1.3.2 Lymphsystem des Rektums

Ähnlich verhält es sich mit den anorektalen Lymphsystemen und deren Abflusswegen, die sich grob in Lymphknoten innerhalb des perirektalen Binde- u. Fettgewebes (auch Mesorektum genannt), entlang der Äste der A. rectalis superior und in Lymphknoten

entlang der Iliakalgefäße an der Beckenseitenwand einteilen lassen (► Abb. 1.6). Eine anatomische Barriere für die lymphogene Metastasierung bösartiger Rektumtumoren stellt somit die mesorektale Faszie (Grenzlamelle) als äußere Begrenzung des perirektalen Bindegewebes dar (► Abb. 1.11).

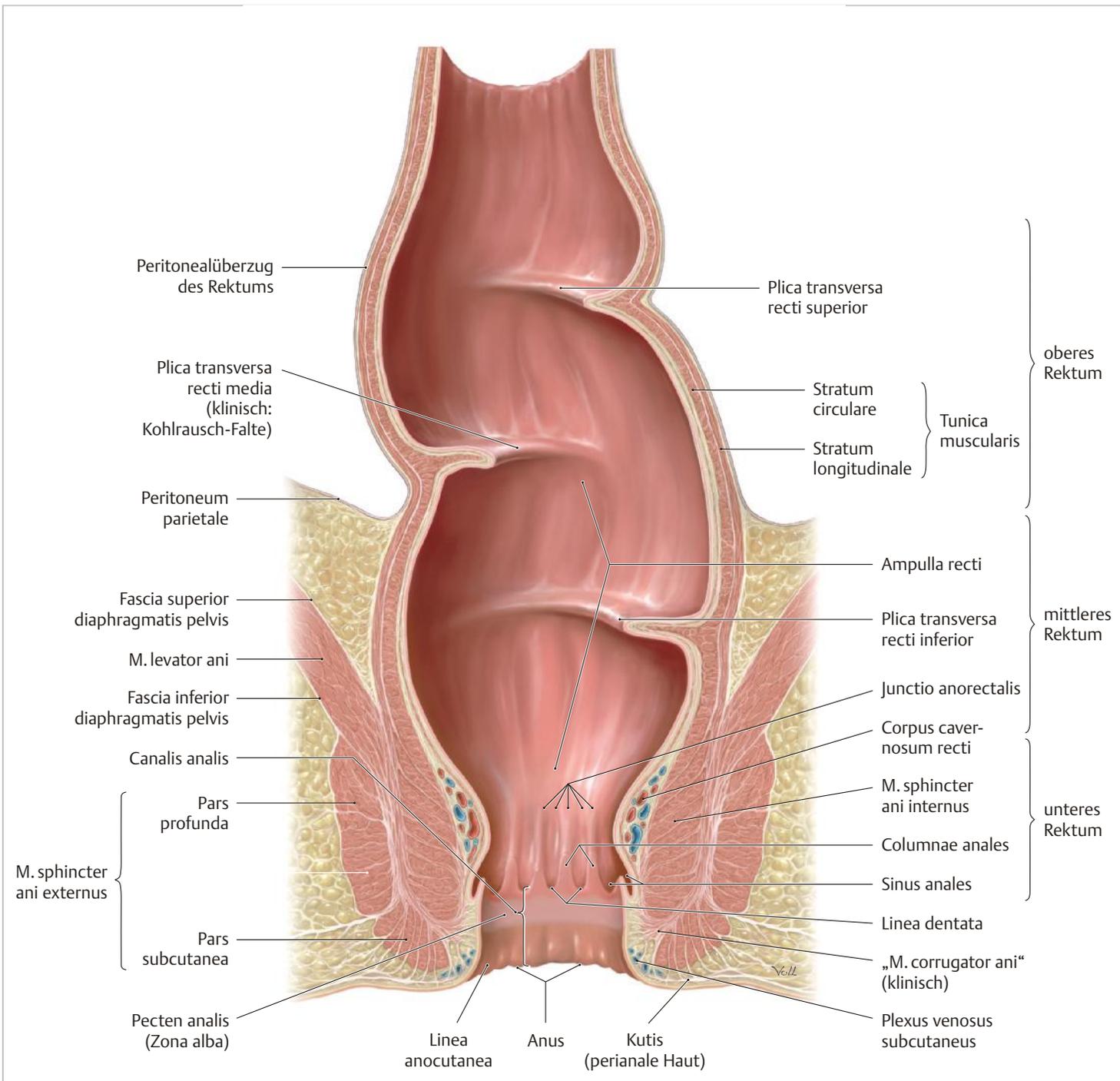


Abb. 1.8 Schema Rektum. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Innere Organe, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015)

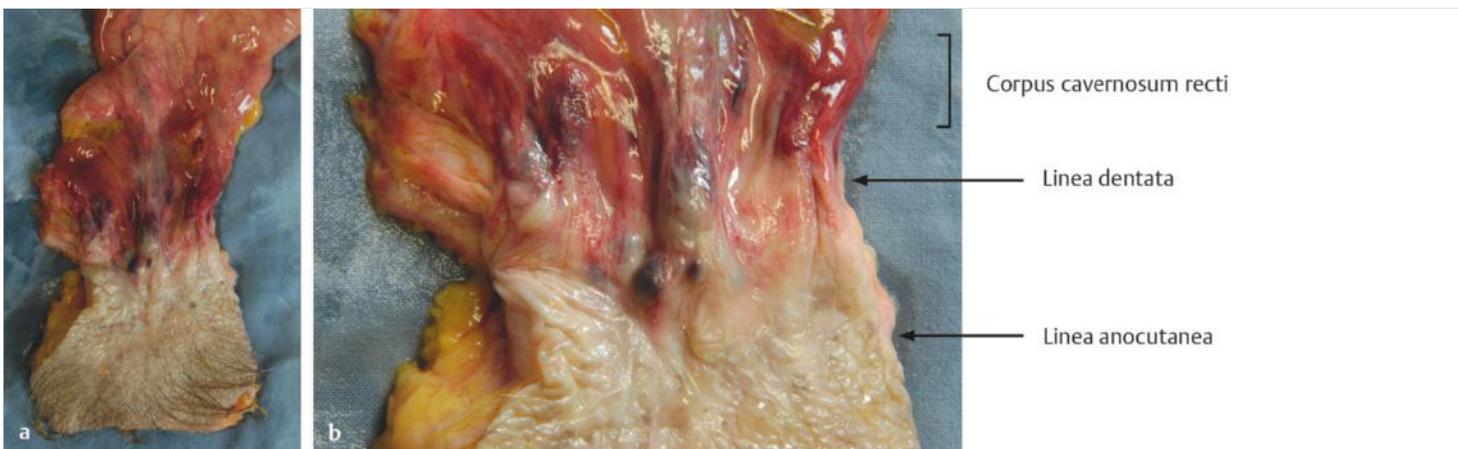
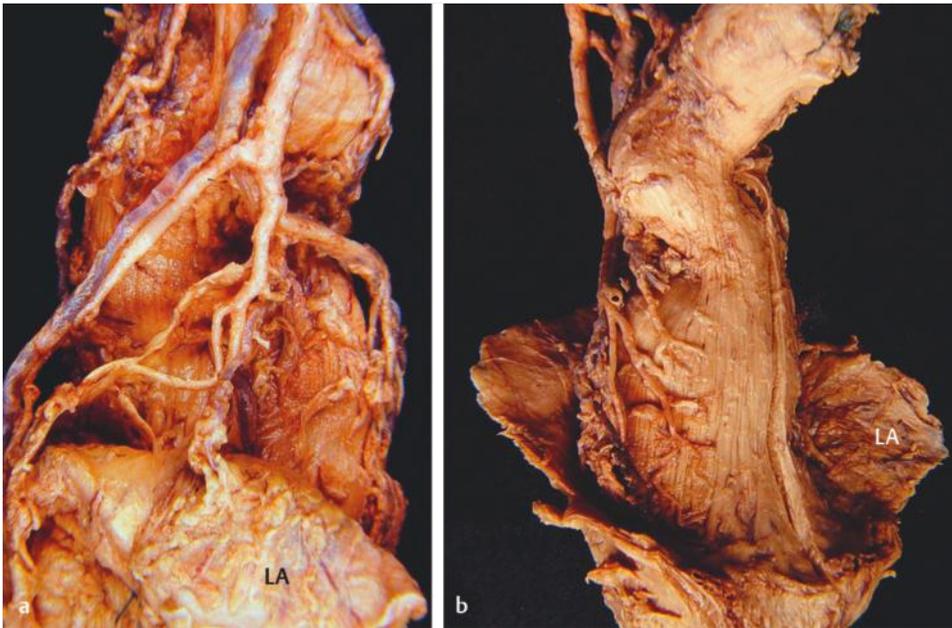
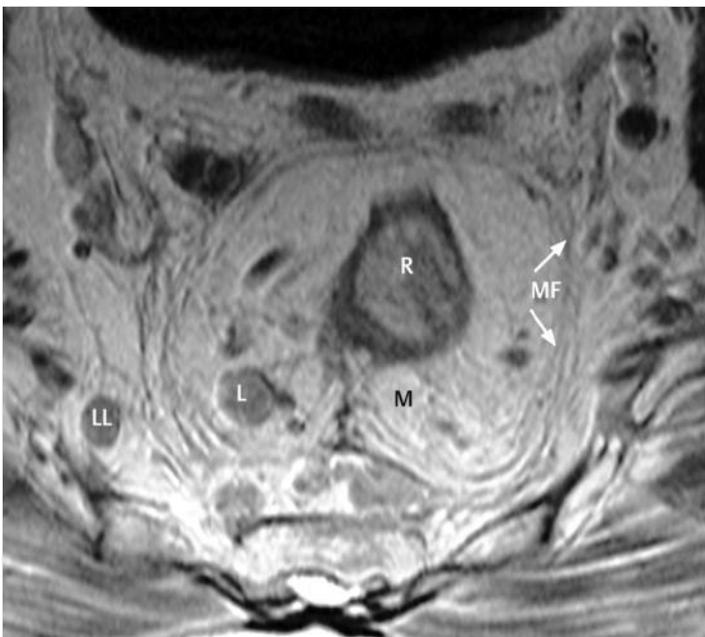


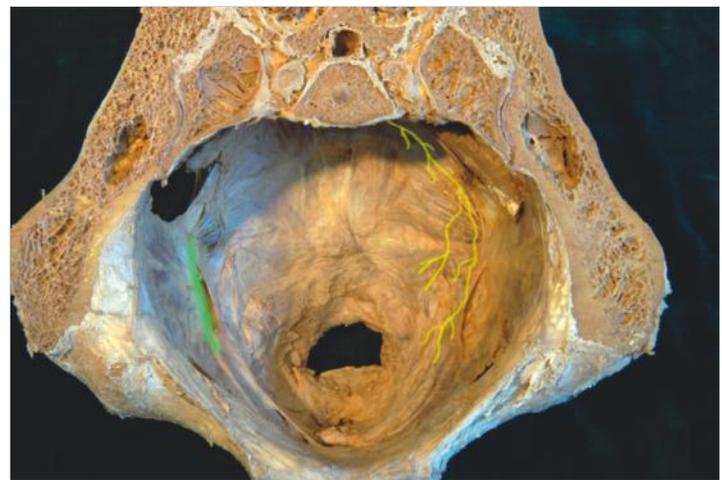
Abb. 1.9 a, b Hämorrhoidalzone.



**Abb. 1.10 a, b** Aufzweigung der A. rectalis superior mit teilweise knapp über dem Beckenboden (M. levator ani, LA) in das Rektum ziehenden Ästen.  
**a** Dorsale Ansicht.  
**b** Ventrolaterale Ansicht.



**Abb. 1.11** Transversaler MR-Schnitt durch ein weibliches Rektum, 78 Jahre; Fascia recti, Mesorektum (M).  
 R : Rektum  
 MF: mesorektale Faszie  
 L: Lymphknoten innerhalb des Mesorektum  
 LL: Lymphknoten an der lateralen Beckenwand



**Abb. 1.12** N. levatorius; (gelb) direkter, motorischer Ast aus dem Plexus sacralis an den M. levator ani.

### 1.3.3 Innervation des Rektums

Die Nervenversorgung des anorektalen Kontinenzorgans stammt einerseits aus den Rückenmarksnerven der Segmente S2–S4 (Plexus sacralis), die sich als Nn. pudendus et levatorius fortsetzen (► Abb. 1.12) und den willkürlichen Schließmuskel sowie den muskulären Beckenboden (M. levator ani) innervieren. Andererseits erfährt die glatte, unwillkürliche Schließmuskulatur (innerer Schließmuskel) und die Eigenmuskulatur des Rektums eine autonome Innervation aus den sympathischen Grenzstrangganglien (Th5–L2) sowie aus dem parasympathischen sakralen Plexus (S2–S4). Deren Fasern vereinen sich in dem Beckennervengeflecht (Plexus hypogastricus inferior) an der lateralen Becken-

wand und ziehen zu den anorektalen, aber auch zu den urogenitalen Beckenorganen (Nn. erigentes).

Das ahornblattförmig angelegte laterale Beckennervengeflecht (Plexus hypogastricus inferior) enthält sympathische und parasympathische Ganglien und wird gespeist aus beiden gemischten Nn. hypogastrici (sympathische und parasympathische Fasern) und den parasympathischen Nn. splanchnici pelvini aus dem sakralen Plexus (S2–4; ► Abb. 1.13). Es führt neben viszeromotorischen Faserqualitäten zur Kontrolle der Beckenbodenfunktion und der Schließmuskulatur sowie der Funktion der Beckenorgane (urogenital und anorektal) auch viszerosensible Fasern von Dehnungsrezeptoren der Rektumwand und des inneren Schließmuskels. Das Rektum und der innere Schließmuskel als embryologi-

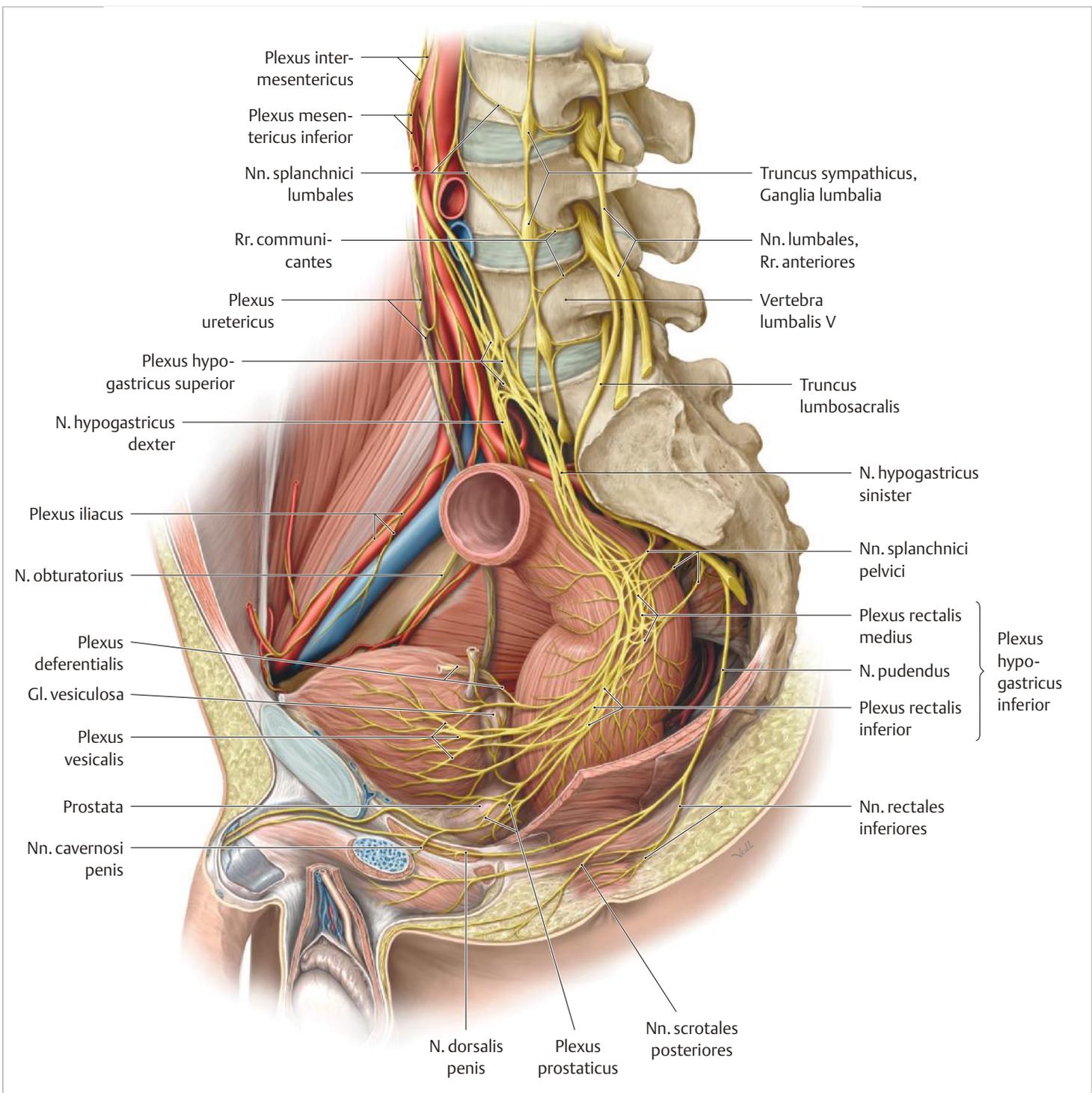


Abb. 1.13 Plexus hypogastricus inferior. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Innere Organe, 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2015)

sche Fortsetzung der inneren Ringmuskelschicht des Rektums erhalten daher neben der intrinsischen (Plexus submucosus et myentericus) auch eine extrinsische Innervation aus der kaudalen Portion des Plexus hypogastricus inferior knapp über dem Beckenboden für die Koordination der Mastdarmfunktion (Stuhlsampling, Entleerung und analer Ruhedruck).

Der äußere Schließmuskel wird innerviert von den Nn. pudendi aus dem Plexus sacralis (S2–3), die an der Spina ischiadica und dem Lig. sacrospinale vorbei beidseits gemeinsam mit der A. pudenda in den Alcock-Kanal ziehen. Von dort aus erreichen sie die Fossa ischioanalis, wo sie sich in ihre Endäste an den äußeren Schließmuskel (Nn. rectales inferiores), das Perineum (Nn. perineales) und die äußeren Geschlechtsorgane (Nn. dorsales penis vel clitoridis) aufzweigen (► Abb. 1.14).

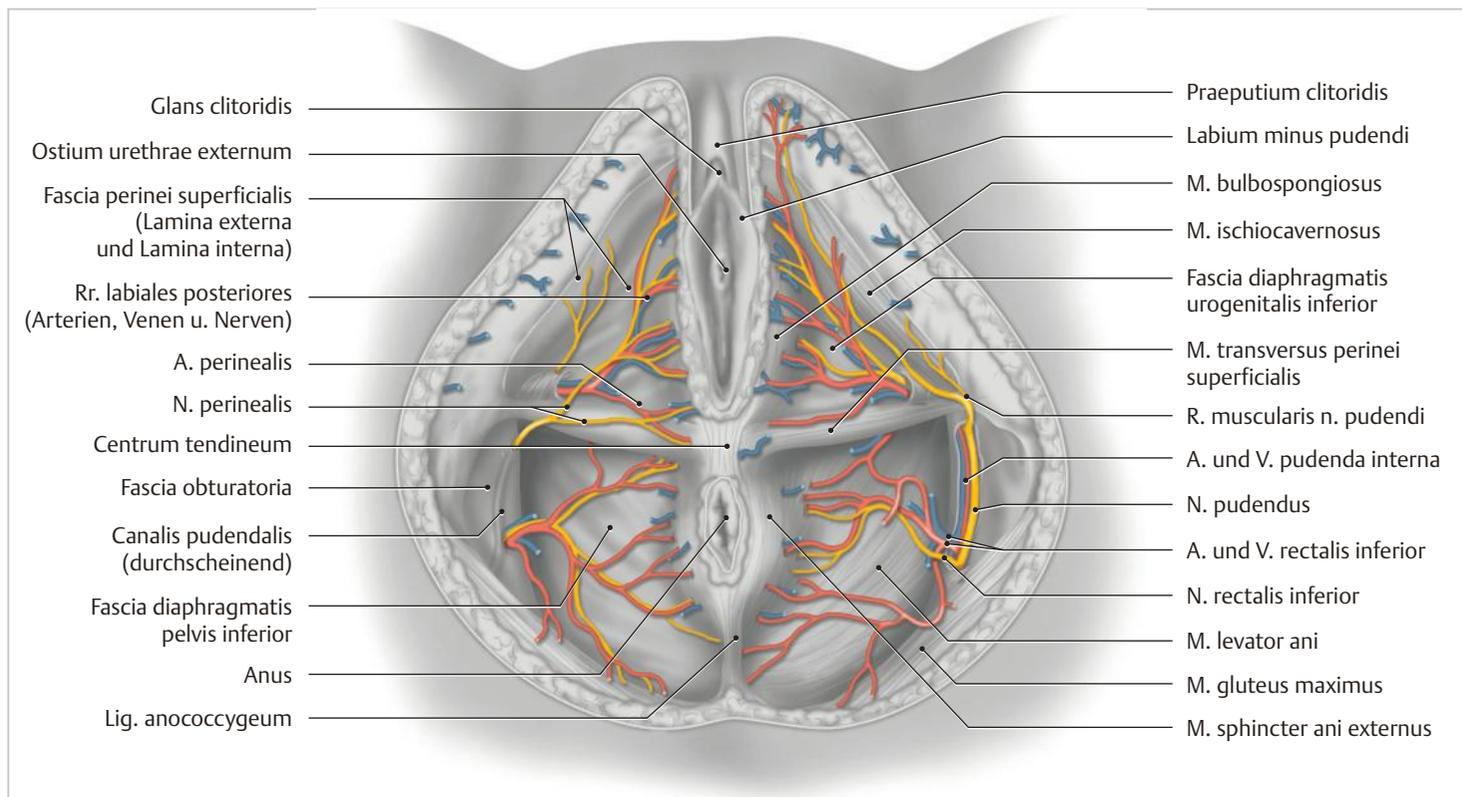


Abb. 1.14 Endaufzweigung des N. pudendus. (nach Platzer)

## 1.4 Beckenboden und Schließmuskulatur

Eine funktionelle Einteilung lässt sich in den unwillkürlichen inneren und die willkürlichen äußeren Schließ- und Beckenbodenmuskeln (M. levator ani) treffen.

Der ringförmige innere Schließmuskel ist die unmittelbare Fortsetzung der inneren Ringmuskelschicht des Rektums und liegt unmittelbar unter der Rektumschleimhaut bzw. dem sensiblen Anoderm. Gemeinsam mit dem in der Rektumschleimhaut auf Höhe der Linea dentata lokalisierten arteriovenösen Schwelkörper (Corpus cavernosum recti) sorgt dieser Muskel durch seine Dauerkontraktion unwillkürlich für die Feinkontinenz des Analkanals und durch Relaxation für eine regelrechte Stuhlentleerung sowie eine Drainage des Corpus cavernosum recti.

Der willkürlich kontrahierbare äußere Schließmuskel besteht aus einem tiefen, anorektalen und einem oberflächlichen, sub-

kutanen Anteil. Der tiefe Anteil ist mit dem M. puborectalis, einem Teil des M. levator ani und dorsal über das Corpus anococcygeum mit dem Steißbein verbunden (► Abb. 1.15).

Der oberflächliche Anteil des äußeren Schließmuskels umfasst ringförmig den Analkanal und ist im unteren Abschnitt, nahe der Körperoberfläche, mit Fasern aus dem inneren Schließmuskel und längsverlaufenden, intersphinktären Muskelfasern verflochten. Dieser enge Kontakt zum unwillkürlichen inneren Schließmuskel bzw. zu den muskulären Strukturen des Beckenbodens und dem knöchernen Becken (Steißbein) ist ausschlaggebend für die Mitwirkung dieses Muskels bei der Kontinenzhaltung. Der dreiteilige M. levator ani besteht aus dem M. puborectalis, der eine nach vorne offene Muskelschlinge um das Rektum bildet (Hiatus analis; ► Abb. 1.16), dem M. pubococcygeus und dem M. ileococcygeus, die fächerförmig übereinander liegen und als muskulärer Beckenboden die Beckenorgane stützen (► Abb. 1.17).

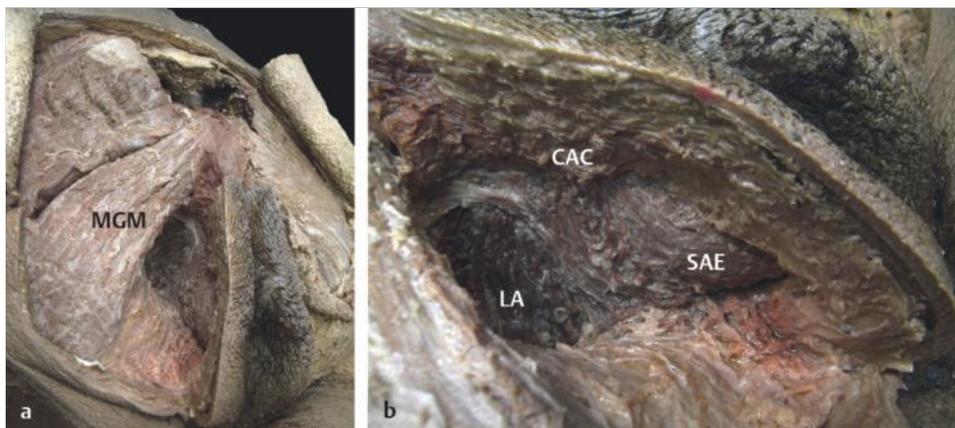


Abb. 1.15 a, b Schließmuskulatur, fixiertes Beckenpräparat, weiblich, 80 Jahre.  
**a** Das ischioanale Fettgewebe wurde entfernt.  
**b** Vergrößerung.  
 SAE: M. sphincter ani externus  
 LA: M. levator ani  
 CAC: Corpus anococcygeum  
 MGM: M. gluteus maximus



Abb. 1.16 Hiatus analis, Durchtritt des Rektums durch den Levatorschlitz. Im distalsten Rektumabschnitt ist das Mesorektum sehr dünn bis gar nicht vorhanden [1].



Abb. 1.17 Muskulärer Beckenboden (M. levator ani).

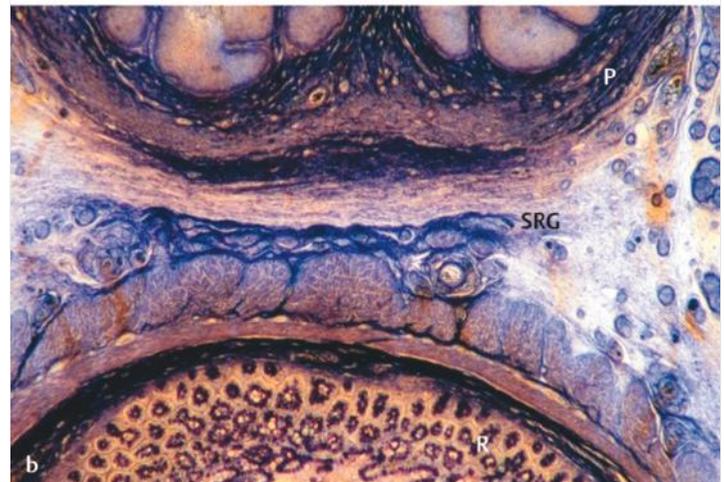
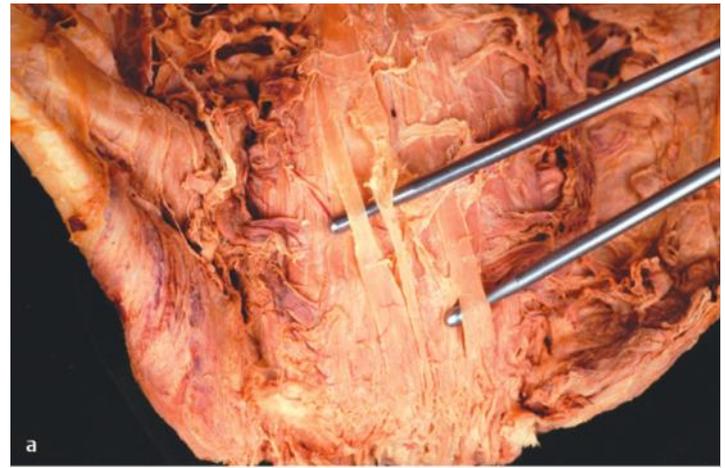


Abb. 1.18 a, b Das Septum rectogenitale an der Rektumvorderwand [2]. Longitudinale glatte Muskelfasern unterlegt.  
a Makroskopisches Präparat.  
b Axialer Schnitt durch das männliche Becken, Platinationshistologie.  
R: Rektum, P: Prostata, SRG: Septum rectogenitale

Das Septum rectogenitale stellt eine wichtige Trennschicht zwischen dem hinteren und mittleren/vorderen Beckenkompartiment dar und dient als Orientierungsschicht bei der anterioren Rektumresektion. Der Analkanal ist umgeben von reichlich Fettgewebe, welches die zwischen Sitzbeinhöcker und Anorektum gelegene Fossa ischio(ano)rectalis ausfüllt. Unmittelbar vor dem Kreuz- und Steißbein liegt das ebenfalls von einer eigenen Faszie eingeschlossene Spatium praesacrale, das die präsakralen Venen enthält.

### 1.4.1 Beckenbindegewebe

Das perirektale Binde- und Fettgewebe (Mesorektum) entwickelt sich entlang der versorgenden Rektumgefäße (A. rectalis superior), wird begrenzt durch die mesorektale Faszie (Grenzlamelle) und endet auf Höhe des Durchtritts des unteren Rektumdrittels durch den Levatorschlitz an der Verwachsungsstelle der Fascia recti mit der Faszie des M. levator ani. Nach ventral wird das Rektum durch das Septum rectogenitale (Denonvilliers-Faszie) von den urogenitalen Organen abgegrenzt. Dieses wird aus derben Bindegewebsfasern und längsverlaufenden, glatten Muskelfasern gebildet (► Abb. 1.18a, b), die im Corpus perineale verankert sind.

### Auf den Punkt gebracht

- Das Mesokolon ist teils mobil und teils mit dem Retroperitoneum verwachsen, was bei der Mobilisation und anatomischen Resektion am Kolon beachtet werden muss.
- Die arterielle Blutversorgung des Kolons stammt aus den Aa. mesentericae superior et inferior, welche über die Riolan-Anastomose an der linken Kolonflexur kollateralisieren.
- Die Innervation von Kolon und Rektum stammt aus den sympathischen Grenzstrangganglien (Th 5–L 2) und den parasymphathischen, splanchnischen Ästen des N. vagus und des sakralen parasymphathischen Plexus (S 2–S 4).
- Das autonome laterale Beckennervengeflecht (Plexus hypogastricus inferior) gibt Äste an das Rektum (intrinsisches enterisches Nervensystem), an den inneren Schließmuskel (extrinsisches enterisches Nervensystem) und die urogenitalen Organe (Nn. erigentes) ab.
- Das anorektale Kontinenzorgan umfasst neben den inneren und äußeren Schließmuskeln und dem M. puborectalis auch das sensible Anoderm und das Corpus cavernosum recti.
- Das Mesorektum entwickelt sich entlang der rektalen Blut- und Lymphgefäße und ist daher dorsolateral dicker als ventral und praktisch nicht vorhanden am Durchtritt des Rektums durch den M. levator ani (Levatorschlitz).

### Literatur

- [1] Aigner et al. Anatomical considerations for transanal minimal-invasive surgery: the caudal to cephalic approach. *Colorectal Dis* 2015 Feb; 17(2): 047–53
- [2] Aigner et al. The rectogenital septum: morphology, function, and clinical relevance. *Dis Colon Rectum*. 2004 Feb; 47(2): 131–40

# Kapitel 2

## Diagnostik

2.1	Basisdiagnostik	28
2.2	Zusatzdiagnostik	31



## 2 Diagnostik

### 2.1 Basisdiagnostik

A. Herold

#### 2.1.1 Allgemeines

Die anorektale Basisdiagnostik steht am Anfang jeder weiteren Untersuchung und ist bei jeder koloproktologischen Erkrankung erforderlich. Voraussetzung ist eine entsprechende Praxis- oder Ambulanzeinrichtung, um sowohl Diagnostik, limitierte Therapie und auch Nachsorge zu ermöglichen. Ein großer Teil dieser Maßnahmen kann ambulant erbracht werden, aber nicht jeder Patient bzw. jede Erkrankung ist hierfür geeignet. Auf der anderen Seite wird die Ausführung auch von den entsprechenden Gesundheitsorganisationen und nicht zuletzt auch von den Finanzierungssystemen gesteuert. In jedem Einzelfall muss die Praxis bzw. die Ambulanz an die lokalen und individuellen Gegebenheiten angepasst werden, so ist z. B. zu planen und einzurichten, ob ausschließlich Diagnostik oder auch kleinere operative Eingriffe ausgeführt werden sollen.

Mithilfe von papiergebundenen oder Online-Fragebögen sind die Patientendaten vor dem ersten Besuch zu erfassen. Diese Daten sowie jede weitere Interaktion mit dem einzelnen Patienten sollten in eine komplette elektronische Patientenakte münden.

#### 2.1.2 Einrichtung

Zur Untersuchung des Abdomens ist eine möglichst höhenverstellbare Untersuchungsliege notwendig. Für die anorektale Untersuchung ist eine linkslaterale Patientenposition zu empfehlen. Das Gesäß des Patienten kann so knapp über den Rand der Liege gezogen werden, dass auch die starren Instrumente problemlos für Patient und Untersucher platziert werden können. Alternativ kann die anorektale Diagnostik auch in Knie-Ellenbogen-Lage vorgenommen werden – diese ist jedoch eher unbequem und wird daher heute kaum mehr eingesetzt. Die Mehrzahl der Koloproktologen untersucht in linkslateraler Position oder in Steinschnittlage (Lithotomie-Position).



Abb. 2.1 Proktologischer Untersuchungsplatz.

Zur Untersuchung in Steinschnittlage sind am besten spezielle Untersuchungsstühle zu empfehlen (ähnlich den gynäkologischen Untersuchungsstühlen; ► Abb. 2.1). Neben der bequemen Lage ist es von Vorteil, dass der Patient sich nicht komplett entkleiden muss, sondern ein Freimachen des Gesäßes ausreicht. Alle notwendigen Geräte sollte in Schubladen in Reichweite sein – ohne dass diese für den Patienten direkt zu sehen sind.

Für alle im Folgenden beschriebenen Untersuchungen ist eine genaue Beschreibung des Befunds essentiell. Hier hat sich die Einteilung entsprechend der Uhr durchgesetzt, international auch als „Anal Clock“ bezeichnet. Ventral ist 12 Uhr, dorsal 6 Uhr, links lateral 3 Uhr und rechts lateral 9 Uhr. Zudem wird der Abstand zur Linea dentata oder bei perianalen Befunden der Abstand zur Linea anocutanea beschrieben. **Beispiel:** Das Fistelostium in ► Abb. 2.2 findet sich 5 cm lateral der Linea anocutanea paraanal bei 2 Uhr SSL (Steinschnittlage).

#### Merke



Die anorektale Basisdiagnostik steht am Anfang jeder weiteren Untersuchung und ist bei jeder koloproktologischen Erkrankung erforderlich. Die Mehrzahl der Koloproktologen untersucht in linkslateraler Position oder in Steinschnittlage (Lithotomie-Position).

#### 2.1.3 Inspektion

Die direkte Inspektion des Analbereichs sollte prinzipiell jeder weiteren Untersuchung vorausgehen. Hierzu ist eine gute Ausleuchtung elementare Voraussetzung. Unterschiedlichste Lamptypen und -ausführungen sind hier im Handel erhältlich – von fest installierten bis zu beweglichen Modellen. Für die technischen Untersuchungen (Proktoskopie, Rektoskopie) ist die Beleuchtung in aller Regel in das Instrument integriert.

Die Inspektion erstreckt sich auf den analen, perianalen, genitalen, inguinalen, glutealen und präsakralen Bereich. Das Gesäß wird hierzu vom Untersucher oder auch vom Patienten selbst ge-



Abb. 2.2 Paraanale Fistel bei ca. 2 Uhr (Pfeil) und Darstellung der „Anal Clock“.



Abb. 2.3 Spiegel-Stuhl.

spreizt. Die Betrachtung der Haut sucht in erster Linie nach pathologischen Veränderungen: Narben, Hautulzerationen, dermatologische Läsionen, prolabierende Hämorrhoiden, Perianalvenenthrombosen, Marisken, analer und/oder vaginaler Prolaps, Schwellungen, Rötungen, Fistelostien oder Analfissuren. Der Anus und speziell das Perineum werden dabei in Ruhe, beim Kneifen (maximales Anspannen der Beckenbodenmuskulatur) und beim Pressen (maximales Drücken des Anus nach unten) beurteilt. Die Bewegungen des distalen Endes des Analkanals nach kranial und kaudal werden in Relation zu dem Sitzbeinhöcker (Tuberositas ischii) beurteilt und dokumentiert. So wird mit einfacher Diagnostik eine Beckenbodensenkung bzw. ein Descensus perinei beurteilt. Während des Pressens (straining) werden oft weitere Läsionen sichtbar: Rektozelen, Zystozelen, Polypen, Analfibrome oder auch ein manifester Rektumprolaps (Rektumprolaps 3°). Wird ein Rektumprolaps 3° anamnestisch vermutet, ist aber bei der einfachen Inspektion nicht zu verifizieren, dann sollte das Pressmanöver auf einem Toilettenstuhl im Sitzen wiederholt werden. Ein eigens hierfür angebrachter Spiegel ist hilfreich (► Abb. 2.3). Beim weiteren, aber vorsichtigen und nicht schmerzhaften Spreizen des Gesäßes sind Fissuren meist ohne instrumentelle Hilfe zu erkennen, typischerweise dorsalseitig, also bei 6 Uhr in SSL.

#### Merke

Die direkte Inspektion des Analbereichs sollte prinzipiell jeder weiteren Untersuchung vorausgehen. Hierzu ist eine gute Ausleuchtung elementare Voraussetzung.



### 2.1.4 Palpation und rektale digitale Austastung

Die Palpation – in der Regel mit dem Zeigefinger – beurteilt die Perianalregion, den Analkanal, das Rektum sowie die das Rektum umgebenden Strukturen: Retroperitoneum, Vaginalregion, Prostata, Uterus, Os coccygis, muskulärer Beckenboden und entspre-

chende Bänder des Beckens. Hierbei können Tumoren, Narben, Defekte, Indurationen, Strikturen und lokal umschriebene Schmerzpunkte gefunden werden. Zur Beurteilung des muskulären Analsphinkters wird der Ruhe- und Kneifdruck beurteilt, eine Relaxation beim Pressen als Hinweis auf eine intakte Koordination kann getastet werden. Mit einiger Übung ist es problemlos möglich, den M. puborectalis (Oberrand des Analkanals) vom M. sphincter ani externus (Mitte und Unterrand des Analkanals) zu unterscheiden und so auch Rückschlüsse auf die Funktion zu erhalten. Im Falle eines Tumors können Größe, Lokalisation, Gewebekonsistenz, lokale Fixation und Beziehung zu Sphinkter und Beckenboden beurteilt werden. Direkt oberhalb des Sphinkters tastet man bei Frauen ventralseitig immer eine kleine Mulde, die sich mit dem Alter oder nach mehrfacher Entbindung zu einer Rektozele unterschiedlicher Größe entwickeln kann. Eine Rektozele ist somit eindeutig per Palpation zu diagnostizieren und bedarf keiner Zusatzuntersuchungen, um sie darzustellen.

Es ist ratsam, den Ablauf der Untersuchung strukturiert immer in der gleichen Reihenfolge vorzunehmen, da so keine Strukturen vergessen bzw. übersehen werden. Die Ergebnisse sollten direkt protokolliert werden.

Im Fall von abdominellen Beschwerden bzw. bei vermuteter Erkrankung, die oberhalb des Rektums liegt, sollte eine Untersuchung des Abdomens erfolgen. Hier ist die Palpation aller Quadranten, auch des Oberbauchs, auszuführen. Dies wird ergänzt durch eine Auskultation, während die Inspektion hier eine untergeordnete Rolle spielt. Die erforderliche apparative Diagnostik wird in den folgenden Kapiteln jeweils krankheitsspezifisch ausführlich dargestellt.

#### Merke

Die Palpation – in der Regel mit dem Zeigefinger – beurteilt die Perianalregion, den Analkanal, das Rektum sowie die das Rektum umgebenden Strukturen.



### 2.1.5 Proktoskopie

Im Anschluss an die Palpation wird das Proktoskop vorsichtig in den Analkanal eingeführt; damit erfolgt die visuelle Untersuchung des Analkanals. Zusätzlich kann insbesondere das distale Rektum (Proktum) beurteilt werden. Hierzu stehen Proktoskope in unterschiedlichen Größen und Längen zur Verfügung (► Abb. 2.4). Man unterscheidet vorne offene und Seitblick-Proktoskope. Letztere werden meist zur Sklerosierung von Hämorrhoiden verwendet. Standardisiert werden beurteilt:

- Anoderm
- Linea dentata
- Transitionalzone
- distale Rektummukosa

Mithilfe von unterschiedlich konfigurierter Sonden (► Abb. 2.5) ist es möglich, innere Fistelostien – meist an der Linea dentata – aufzufinden, selbst wenn diese visuell nicht entdeckt werden können. Am gebräuchlichsten sind gerade Sonden, rechtwinklige und spitzwinklige Sonden. Je nach Abgang von Fisteln ist das passende Instrument zu wählen. Hierbei ist es wichtig, keine zu dicken Sonden zu wählen und insbesondere immer sehr vorsichtig



Abb. 2.4 Verschiedene Proktoskope.



Abb. 2.6 Standardrektoskop.



Abb. 2.5 Verschiedene Sonden.

und mit ausreichender Erfahrung zu agieren. Bei Sondierung mit zu viel Kraft besteht sonst die Gefahr, eine Via falsa zu bohren.

Auch während der Durchführung einer Proktoskopie mit dem vorne offenen Proktoskop kann der Patient zum Pressen oder Kneifen aufgefordert werden. So lassen sich pathologische Befunde bei unterschiedlicher Funktion des Abdomens und des Beckenbodens beurteilen (funktionelle Proktoskopie). So kann z. B. das Ausmaß eines inneren Mukosaprolapses während der Defäkation simuliert werden.

Bei spezieller Fragestellung stehen für eine weiterreichende Untersuchung in Einzelfällen noch diverse Analspreizer zur Verfügung: Ferguson-Proktoskop, Parks-Spreizer, Eisenhammer-Proktoskop und andere.

### Merke



Die visuelle Untersuchung des Analkanals erfolgt mit einem Proktoskop. Standardisiert wird beurteilt: das Anoderm, die Linea dentata, die Transitionalzone und die distale Rektummukosa.

## 2.1.6 Rektoskopie

Die starre Rektoskopie ermöglicht die Beurteilung des gesamten Rektums sowie des distalen Sigmas. Es ist möglich, bis in eine Tiefe von 20–25 cm zu spiegeln. Hierzu stehen Rektoskope mit unterschiedlichen Längen und Durchmessern zur Verfügung (► Abb. 2.6). Während eine Proktoskopie meist ohne spezielle Vorbereitung vorgenommen werden kann, ist zur Rektoskopie

die Reinigung bzw. Entleerung des Rektums notwendig. Hierzu ist ein Klyisma oder ein Laxans-Suppositorium ausreichend. Mitunter ist nach gerade erfolgter Defäkation das Rektum leer, z. B. nach der morgendlichen Stuhlentleerung, so dass auf eine mechanische Darmreinigung verzichtet werden kann.

Da das Rektoskop mit der Optik abgeschlossen wird, kann Luft mithilfe des Blasebalgs insuffliert werden, um das Rektum vorsichtig auszudehnen und so eine sehr gute Einsicht zu erreichen. Die starre Rektoskopie kann in der Regel nicht durch eine flexible Endoskopie ersetzt werden, da bei der flexiblen Endoskopie die distalen Zentimeter des Rektums nur unzureichend bzw. nur in Inversion beurteilt werden können. Ziel ist die Beurteilung der Mukosa und somit aller mukosalen Läsionen. Eine Rektoskopie beurteilt folgende Läsionen:

- Art, Schwere und Ausdehnung einer Entzündung
- rektale Läsionen in Zusammenhang mit einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung
- alle Formen und Größen von Polypen, im Rektum auch oft Hyperplasten
- Art, Größe und Lage von Tumoren, insbesondere von Rektumkarzinomen

### Merke



Die starre Rektoskopie ermöglicht die Beurteilung des gesamten Rektums sowie auch des distalen Sigmas. Es ist möglich, bis in eine Tiefe von 20–25 cm zu spiegeln.

In den folgenden Kapiteln werden die Basisuntersuchung sowie weitere Techniken jeweils am individuellen Krankheitsbild erörtert und dargestellt.

### Auf den Punkt gebracht

Die anorektale Basisdiagnostik steht am Anfang jeder weiteren Untersuchung und ist bei jeder koloproktologischen Erkrankung erforderlich. Sie besteht immer aus Inspektion, Palpation, Proktoskopie und Rektoskopie.

## 2.2 Zusatzdiagnostik

### 2.2.1 Endoanale und endorektale Sonografie

M. Sailer

#### Einleitung

Endosonografische Untersuchungen (endorektaler Ultraschall; ERUS) von Anus und Rektum einschließlich der umliegenden Strukturen haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die einzelnen Indikationen haben eine durchaus unterschiedliche klinische Wertigkeit und müssen stets im Kontext mit Anamnese sowie anderen Untersuchungsverfahren gewürdigt werden. Ein profundes Verständnis für die zugrunde liegenden pathologischen Prozesse sowie gute Anatomiekenntnisse der zu untersuchenden Region sind die Grundvoraussetzungen für eine korrekte Befunderhebung.

#### Merke



Wichtig erscheint der Hinweis, dass es sich bei der ERUS um einen Zielauftrag handelt. Das bedeutet, dass in aller Regel die Pathologie bekannt ist, z. B. Fistelleiden, Inkontinenz, Rektumtumor etc., und durch die Untersuchung eine klare Fragestellung beantwortet werden soll.

In den vorgenannten Beispielen wären die Fragestellungen:

- Fistelleiden – Fistelverlauf?
- Stuhlinkontinenz – morphologischer Sphinkterdefekt?
- Rektumkarzinom – Infiltrationstiefe des Tumors bzw. Lymphknotenbeteiligung?

#### Normale Anatomie

##### Anatomie des Analkanals

Vom Anallumen ausgehend lassen sich das Anoderm und der M. sphincter ani internus visualisieren, der die Fortsetzung der inneren Ringmuskelschicht des Rektums darstellt. Die im intersphinktären Raum längsverlaufenden echoreichen Muskelfasern des M. corrugator ani (auch M. longitudinalis genannt) sind als Fortset-

zung der äußeren Längsmuskulatur des Rektums anzusehen. Am Oberrand des M. sphincter ani externus setzt die Puborektalschlinge als Teil des M. levator ani an, der sich trichterförmig ausdehnt und das eigentliche Becken bildet.

#### Analkanal

Der normale Plexus haemorrhoidalis ist unter normalen Bedingungen nicht erkennbar, wogegen vergrößerte Hämorrhoidalplexus, insbesondere mit sehr dünnen Sonden, endosonografisch dargestellt werden können. Der M. sphincter ani internus kann regelmäßig als zirkuläre echoarme Schicht abgebildet werden, die eine Dicke von ca. 1,5–4 mm aufweist (► Abb. 2.7). Allerdings hängt die gemessene Muskelbreite von dem verwendeten SONDENDURCHMESSER und Alter des Patienten ab. Es besteht eine Tendenz, dass die Echodichte und Dicke des M. sphincter ani internus mit dem Alter zunimmt. Histologische Untersuchungen konnten eine zunehmende Fibrosierung des glatten Muskels aufzeigen. Der intersphinktäre Raum mit den Fasern des M. corrugator ani sive longitudinalis als Fortsetzung der Längsmuskulatur des Rektums stellt sich im endosonografischen Bild meist als dünne echoarme Schicht dar, die von echoreichen Bindegewebssepten durchzogen ist.

Weiter außen begrenzen die konzentrisch angeordneten echoreichen Linien des M. sphincter ani externus den Sphinkterapparat (► Abb. 2.7). Die 3 Anteile des äußeren Schließmuskels, die Partes profunda, superficialis et subcutanea, können teils aufgrund des unterschiedlichen Faserverlaufs, teils aufgrund ihrer Höhenlokalisation differenziert werden. Wichtig ist, hierbei auf den Geschlechtsunterschied hinzuweisen (► Abb. 2.8). Der Analkanal ist beim Mann in der Regel um 0,5–1,0 cm länger als bei der Frau. Zudem sind die 3 oben genannten Muskelanteile beim Mann konzentrisch und relativ symmetrisch angelegt, so dass ventral und dorsal ähnliche Verhältnisse darstellbar sind. Im Gegensatz dazu findet im weiblichen Becken gewissermaßen eine Verschmelzung dieser Anteile ventralseitig statt, so dass dorsalseitig der äußere Schließmuskel über einen längeren Abschnitt dargestellt werden kann. Bedeutsam ist diese Kenntnis zur Differenzierung von echten bzw. vermeintlichen Sphinkterdefekten. Am oralen Rand des Analkanals setzt sich der M. sphincter ani externus in den ebenfalls echoreichen M. puborectalis fort (► Abb. 2.9). Diese U-förmige Schlinge stellt sich regelhaft dar

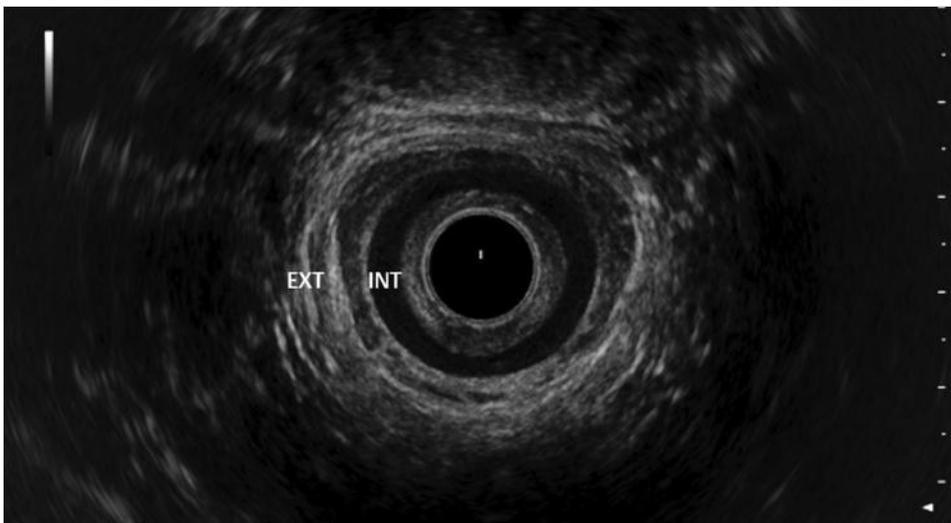
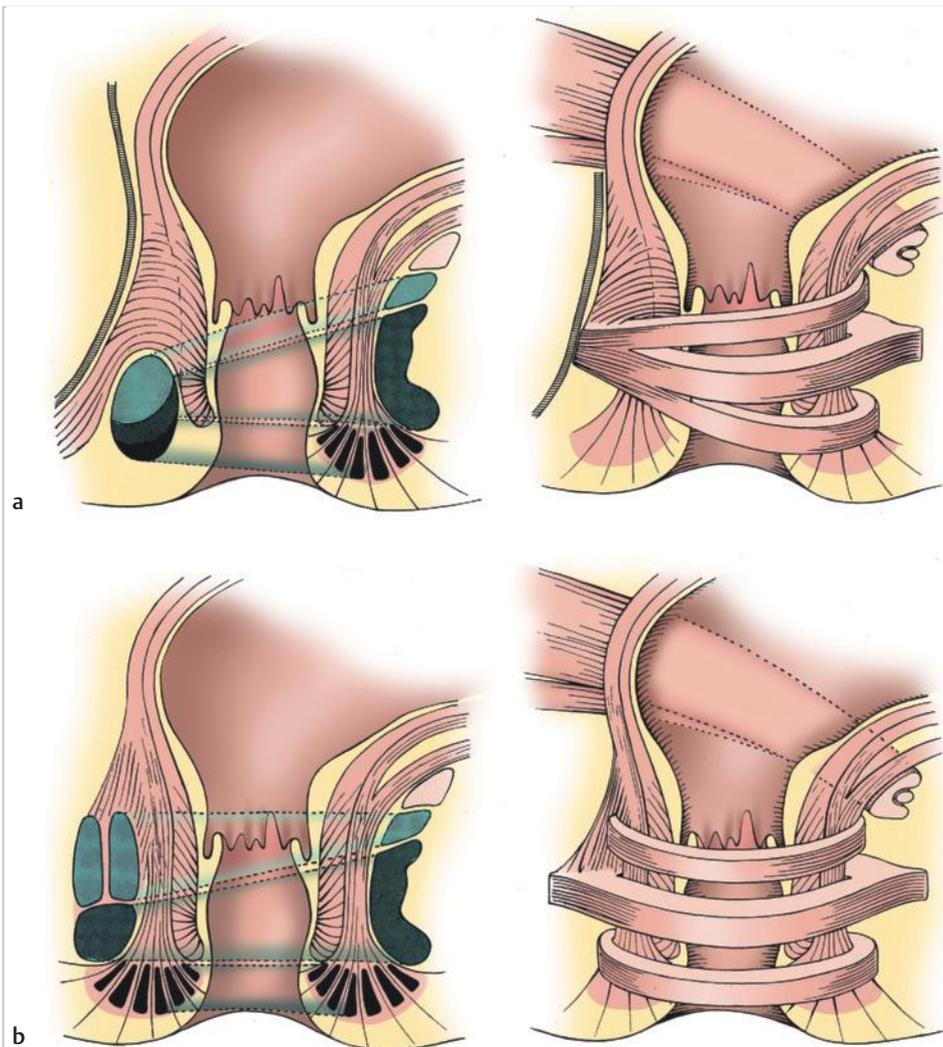


Abb. 2.7 Normaler Analsphinkter. Echoarmer innerer Schließmuskel (INT) und echoreicher äußerer Schließmuskel (EXT).



**Abb. 2.8 a, b** Geschlechtsunterschiede bei der Sphinktermuskulatur.

- a** Bei der Frau verschmelzen ventralseitig die 3 Anteile (Partes profunda, superficialis et subcutanea) des M. sphincter ani externus, so dass an dieser Stelle der äußere Schließmuskel kürzer ist.
- b** Beim Mann bleiben die 3 Anteile über den gesamten Analkanal symmetrisch erhalten.



**Abb. 2.9** U-förmige echoreiche Puborektalisschlinge als anatomische Landmarke zwischen Ende der Rektumampulle und Beginn des Analkanals.

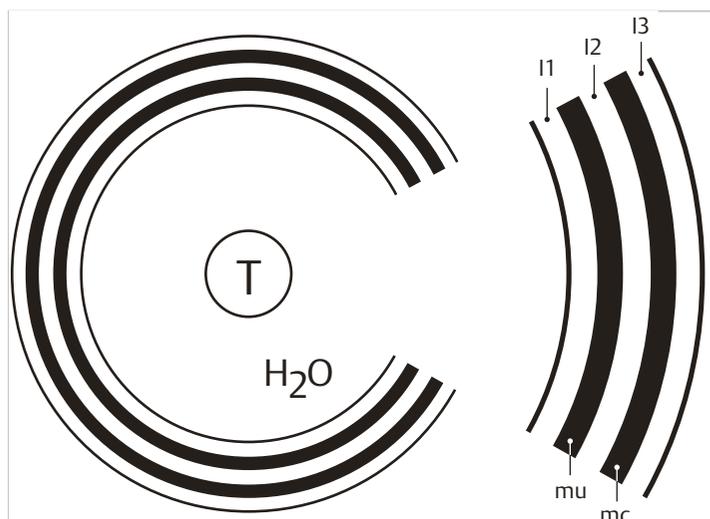


Abb. 2.10 Schemadarstellung der klassischen 5 Schichten der Rektumwand.

1 = Interface (Grenzschicht) zwischen Wasserballon und Mukosa  
 2 = Interface zwischen Submukosa und Muscularis propria  
 3 = Interface zwischen Muscularis propria und perirektalem Gewebe (Mesorektum)  
 mu = Mukosa  
 mc = Muscularis propria  
 T = Transducer (Schallkopf)  
 H<sub>2</sub>O = Wasserballon

und markiert gewissermaßen das Ende des Analkanals und den Beginn der Rektumampulle.

### Rektumampulle und extrarektale Region

Oralwärts dieser Übergangszone finden sich die sonografischen Charakteristika der Rektumwand, die vereinfacht als 5-schichtig beschrieben werden kann (► Abb. 2.10). Die 1. zirkuläre echoreiche Schicht stellt die Grenzfläche zwischen der Ultraschallsonde bzw. dem Wasserballon und der Mukosa dar, die 2. Schicht die echoarme Mukosa, die 3. Ebene die echoreiche Submukosa, dann erneut als echoarme Schicht die Muscularis propria, gefolgt von der 5. echoreichen Schicht der Serosa im oberen Rektumdrübel bzw. die Begrenzung zum perirektalen Fettgewebe, also Mesorektum, im mittleren und unteren Drittel. Differenziertere Betrachtungsweisen sind je nach Auflösung des Untersuchungsgeräts möglich. Mit hochauflösenden Ultraschallsonden können beispielsweise die beiden Anteile der Muscularis propria getrennt in innere Ringschicht und äußere Längsmuskulatur dargestellt werden (► Abb. 2.11). Bei einer weiteren Differenzierung der Mukosa in eine oberflächliche Schicht, die Muscularis mucosae, und eine tiefere Schicht sind bis zu 9 Schichten abgrenzbar.

#### Merke

Für das Staging eines Rektumtumors ist die 5-Schichten-Darstellung vollkommen ausreichend.

Extrarektal sind beim Mann regelhaft Peniswurzel, Prostata (► Abb. 2.12) und Samenblasen (► Abb. 2.11), bei der Frau Vagina und Uterus (► Abb. 2.13), gelegentlich auch die Adnexe darstellbar und dienen auch als wichtige anatomische Bezugspunkte bei der Befundung von pathologischen Prozessen.

## Untersuchung

Für die Routineuntersuchung von Analkanal und Rektum ist eine transversale Schnittführung mit einem 360°-Transducer hilfreich.

#### Praxistipp

Der Einsatz einer 360°-Sonde erleichtert wesentlich die Orientierung und damit die korrekte anatomische Zuordnung. Für die anale bzw. rektale Endosonografie sind in der Regel starre Sonden zu bevorzugen.

Eine Vielzahl von Geräteherstellern bietet mittlerweile Rektalsonden an, die in der Regel mit dem jeweiligen Endgerät, das auch für andere Ultraschalluntersuchungen genutzt werden kann, kompatibel sind. Hilfreich sind Sonden, die verschiedene Frequenzbereiche (etwa zwischen 5,0 und 10,0 MHz) integriert haben, da dadurch im Niederfrequenzbereich die Eindringtiefe verbessert werden kann (Untersuchung rektumferner Prozesse), während die hohen Frequenzen eine besonders gute Nahauflösung bieten (z. B. zur Untersuchung von Rektumtumoren).

## Patientenvorbereitung und Untersuchungs-gang

Bevor eine rektale bzw. anale EUS durchgeführt wird, sollte neben der sorgfältigen Anamnese und der digitalen Untersuchung eine möglichst zeitnahe Sigmoidoskopie (Rektoskopie ggf. Koloskopie) durchgeführt werden, um eventuelle Untersuchungshindernisse (Kontraindikationen) zu erkennen und/oder wichtige Zusatzinformationen zu gewinnen. Zur unmittelbaren Patientenvorbereitung ist bei der analen EUS keine Vorbereitung nötig und bei der ERUS genügt meist ein kurzer Reinigungseinlauf (Klyisma) 10–20 Minuten vor Untersuchungsbeginn. Der Patient wird entweder in Steinschnitt- oder in Linksseitenlage gebracht, je nach Präferenz des Untersuchers. Wichtig ist nur die korrekte Befundzuordnung, wobei die Symphyse immer der 12-Uhr-Position entspricht. Nach digitaler Austastung wird die Sonde vorsichtig über den Analkanal hinweg in die Rektumampulle eingeführt. Zur sog. akustischen Ankopplung wird sodann der Ballon mit wenigen Millilitern komplett gasfreiem Wasser (Aqua destillata) gefüllt. In Abhängigkeit von der Ballonfüllung wird die Rektumwand gedehnt, und die einzelnen Wandschichten werden gegeneinander gedrückt. Durch entsprechende Druckapplikationen kann auch ein kleiner oder weicher Tumor aus dem Fokusbereich des Schallkopfs unbemerkt „weggedrückt“ werden. Die sonografische Beurteilung geschieht während des langsamen, Schritt für Schritt durchgeführten Rückzugs bis in den Analkanal, die orientierende Übersicht erfolgt durch die Identifizierung von umgebenden Leitstrukturen (Blase, Prostata, Vagina, M. puborectalis etc.). Die Erfassung von Details wird durch entsprechende Fokussierung und Geräteeinstellung erreicht. Auch kann es erforderlich sein, die Wasserfüllung während der Untersuchung zu variieren.

#### Merke

Da es sich um eine dynamische Untersuchung handelt, hängt die korrekte Interpretation der normalen und/oder pathologischen Befunde entscheidend vom Erfahrungsgrad des Untersuchers ab. Im Idealfall ist der Untersucher gleichzeitig auch der Therapeut des Patienten.

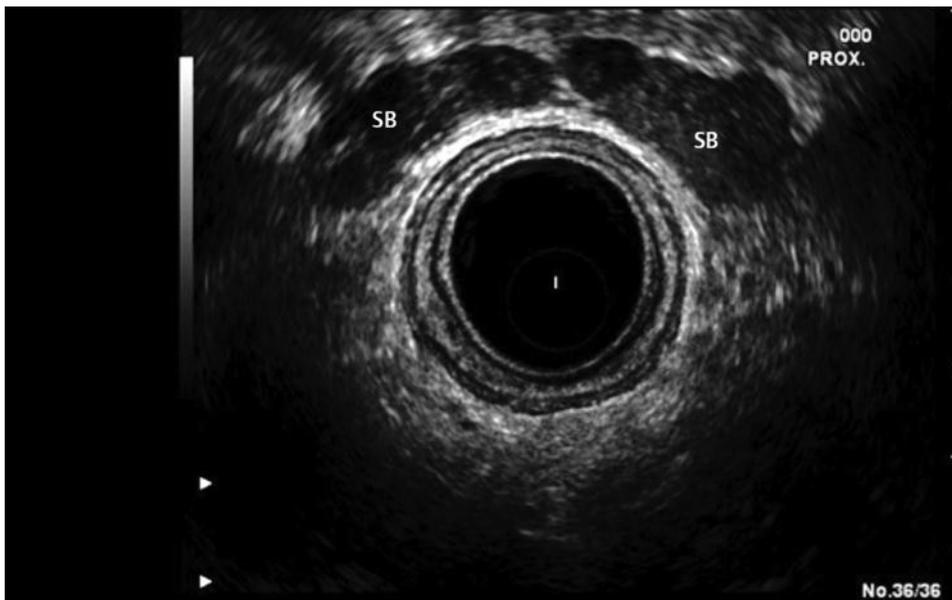


Abb. 2.11 Darstellung der schnurrbartförmigen Samenblasen (SB) kranial der Prostata. Bei 3 Uhr SSL sind auch gut die 5 Schichten dargestellt. In der 11-Uhr-Position kann man sogar die 2 verschiedenen Muskularisschichten (innere zirkuläre und äußere longitudinale) differenzieren.

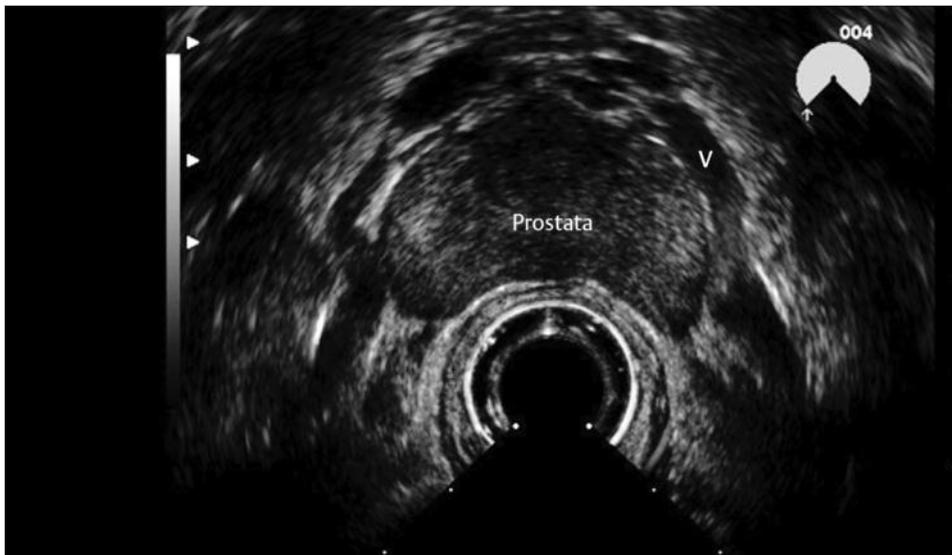


Abb. 2.12 Darstellung der Prostata. Diese ist umgeben von periprostatistischen Venen (V). Gute Darstellbarkeit der 5 Schichten, insbesondere auch der echoreichen Grenzschicht zwischen Rektum und Prostata (z. B. bei 12 Uhr SSL).

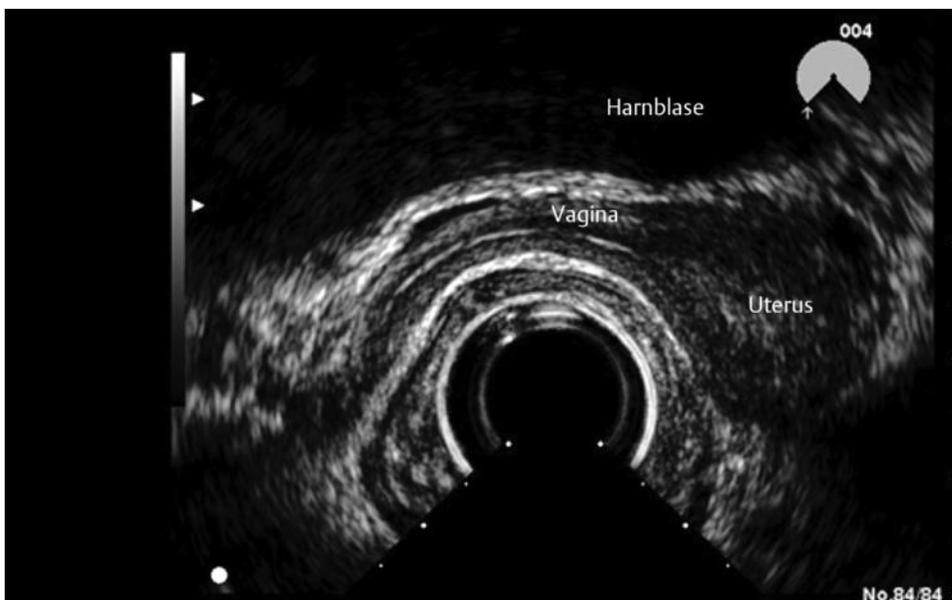


Abb. 2.13 Darstellung der ventralseitig gelegenen Vagina (bei 12 Uhr SSL) mit dem typischen feinen, echoreichen Binnenecho. Rechts im Bild birnenförmig der Uterus sowie im oberen Bildbereich die echoleere Harnblase.

Gute Dienste leistet die ERUS auch intraoperativ beim narkotisierten Patienten, z. B. bei der Beurteilung einer komplexen Fistelsituation oder der Detektion von extern nicht sichtbaren Abszessen, um unmittelbar eine Therapieentscheidung daraus ableiten zu können.

## Indikationen

### Anale Endosonografie

Die Hauptindikationen zur sonografischen Untersuchung des Analkanals stellen die Inkontinenz, komplexe Fisteln und/oder Abszesse und das Analkarzinom dar. Wesentliche Voraussetzung einer rationalen Therapie der analen Inkontinenz ist neben entsprechenden differenzialdiagnostischen Überlegungen bei unterschiedlicher Ätiologie eine genaue Kenntnis der individuellen anatomischen und – falls vorhanden – morphologischen Defekte des Sphinkterapparats.

#### Merke



In der Abklärung von Stuhlinkontinenz wird die anale EUS als obligates bildgebendes, wenig invasives Verfahren eingesetzt. Die Sphinktermorphologie lässt sich immer sehr gut und präzise darstellen.

Die häufigste Inkontinenzursache ist der geburtstraumatische Schließmuskelschaden, gefolgt von iatrogenen Verletzungen, beispielsweise nach Fistel- oder Hämorrhoidenoperationen. Die postpartalen Narben sind typischerweise ventral, also zur Vagina hin, lokalisiert, während die iatrogenen Sphinkterdefekte naturgemäß variabel in der Lokalisation sind. Narbengewebe stellt sich im Bereich des echoreichen äußeren Schließmuskels meistens echoarm (► Abb. 2.14) dar, hingegen im echoarmen Internusbereich eher echoreich (► Abb. 2.15), was die Detektion entsprechend erleichtert. Charakteristisch für eine Internusläsion ist auch der Umstand, dass der vorhandene Restmuskel sich haubenförmig retrahiert, was der Elastizität des Muskels geschuldet ist (► Abb. 2.15).

Die klinische Interpretation etwaiger Sphinkterdefekte bedarf einer großen Erfahrung, da nicht automatisch jeder Defekt einer Operation zugeführt werden sollte. Liegt hingegen kein morphologisch fassbarer Defekt vor, ist eine Operation in aller Regel nicht indiziert. Vielmehr profitieren diese Patienten von einer intensiven konservativen Therapie mittels Stuhlmodifikation, einem suffizienten Beckenboden- oder Biofeedback-Training und möglicherweise von einer sakralen Nervenstimulation (SNS), wenn erstgenannte Therapieoptionen nicht zum gewünschten Erfolg führen.

Weitere wichtige Einsatzmöglichkeiten der rektoanal EUS bestehen in der Diagnostik und Abgrenzung von Analfisteln, insbesondere bei sog. komplexen Fisteln wie etwa beim Rezidiv oder bei Vorliegen eines Morbus Crohn. Die Instillation von Wasserstoffperoxid über das externe Fistelostium führt zu einer Kontrastierung des Fistelkanals und somit zu einer Verbesserung der Diagnostik (► Abb. 2.16). Die 3D-Technologie, auf die beim ERUS ansonsten meist ohne Informationsverlust verzichtet werden kann, liefert in einigen wenigen Fällen zusätzliche Aspekte, die operationsrelevant sein können.

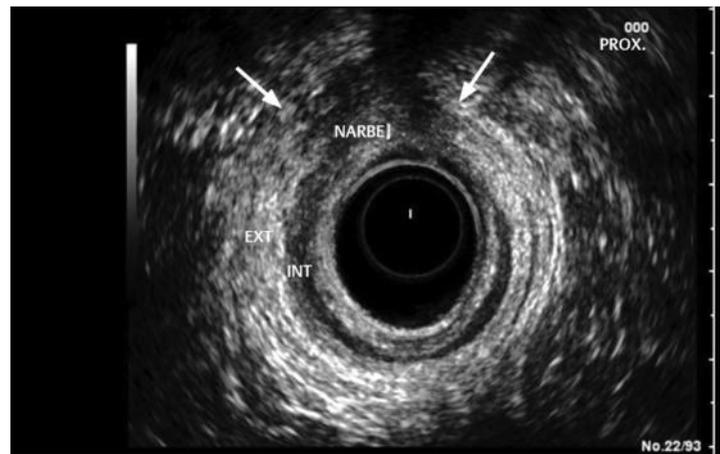


Abb. 2.14 Echoarmes Narbengewebe des M. sphincter ani externus von ca. 10 bis 12 Uhr in SSL (Pfeile). Bei 12 Uhr auch Vernarbung des M. sphincter ani internus. Klassische Defektzone bei einer 32-jährigen Patientin mit Inkontinenz Grad II bei Zustand nach Forzepsentbindung mit Dammriss III. Grades zwei Jahre zuvor.

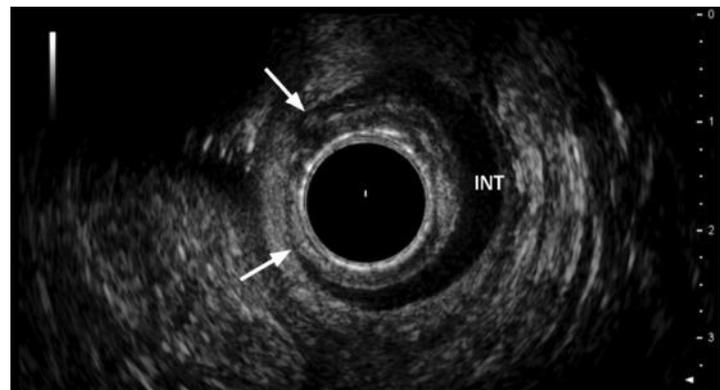


Abb. 2.15 Isolierter Internusdefekt zwischen 7 und 11 Uhr in SSL (Pfeile) bei einem 56-jährigen Patienten mit vorausgegangener Hämorrhoidektomie. Auf der Gegenseite haubenförmige Retraktion des restlichen inneren Schließmuskels (INT) als Ausdruck der Elastizität der glatten Muskulatur. Anamnestisch nächtliche Stuhlleckage und Inkontinenz Grad I.

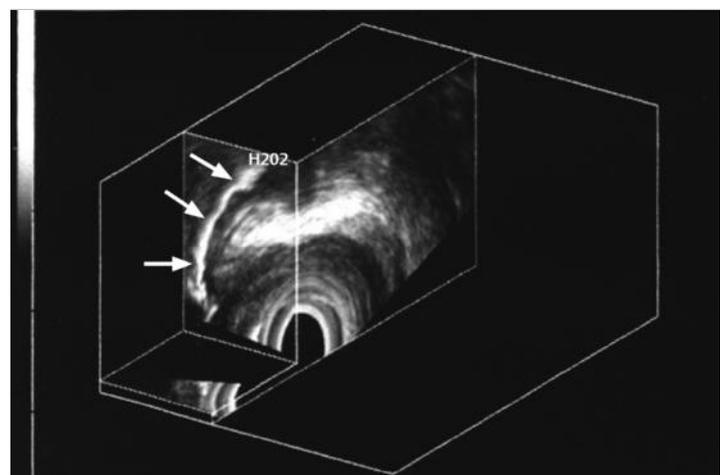


Abb. 2.16 3D-Darstellung einer extrasphinkteren Fistel (Pfeile) bei einer 26-jährigen Patientin mit einem anorektalen Morbus Crohn. Die Fistel ist mit Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) kontrastiert, welches über das äußere Fistelostium appliziert wurde.

**Merke**

Ideal ist gerade in der Fistelchirurgie, wenn der Operateur die endosonografische Diagnostik selbst beherrscht, um damit seine Therapieplanung individuell adaptieren zu können.



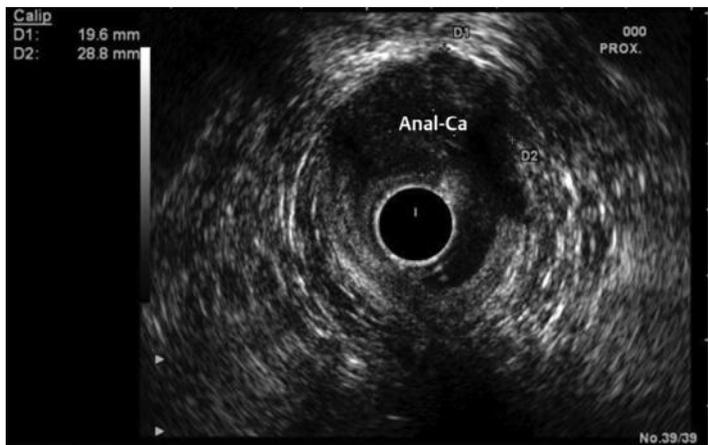
In der Akutsituation mit entsprechender Symptomatik empfiehlt sich die Untersuchung in Allgemeinnarkose.

In der Therapie des Analkarzinoms hat sich zunehmend die Radiochemotherapie durchgesetzt. Nur in Ausnahmefällen erfolgt primär eine chirurgische Therapie, nämlich bei entweder besonders kleinen Analrandkarzinomen oder bei weit fortgeschrittenen Tumoren mit konservativ nicht beherrschbarer Blutung bzw. bei einem drohenden Ileus. Weiterhin wird eine Operation bei Therapieversagern nach Radiochemotherapie notwendig.

Die derzeit gültige Klassifikation UICC sieht eine Einteilung nach Tumorgöße vor. Bezüglich der Lymphknotenmetastasierungswege lassen sich jedoch zwei verschiedene Lokalisationen unterscheiden:

- Das **Analrandkarzinom**, welches primär inguinal metastasiert.
- Das **Analkanalkarzinom**, welches primär perirektal metastasiert.

Das bisherige prätherapeutische Staging von Analkarzinomen beruhte in der Regel auf klinischen Untersuchungen wie Palpation und Proktoskopie sowie auf bildgebender Diagnostik mittels Computertomografie oder Magnetresonanztomografie. Die Endosonografie mit einer Bildauflösung von < 1 mm erlaubt hingegen eine präzise Aussage über die Infiltrationstiefe und sollte daher



**Abb. 2.17** Ausgedehntes Analkarzinom (echoarme Raumforderung) ventralseitig mit Destruktion des Schließmuskels. Der Befund misst 19,6 × 28,8 mm und entspricht damit einer T2-Situation. Der 63-jährige Patient wurde einer primären Radiochemotherapie zugeführt. Komplette Remission bei 4-jährigem Follow-up. Klinisch Inkontinenz Grad I.

für die prätherapeutische Beurteilung des Analkarzinoms gefordert werden. Insbesondere vermag die Endosonografie auch die Beziehung des Tumors zu den einzelnen Anteilen des komplex strukturierten Kontinenzorgans darzustellen. Das sonomorphologische Bild eines Analkarzinoms ist typischerweise eine echoarme Infiltration in diesem Bereich (► Abb. 2.17). Bei kompletter Remission nach erfolgreicher Radiochemotherapie zeigt sich mitunter ein normales sonomorphologisches Korrelat. Allerdings findet sich häufig auch nach kompletter Remission noch eine echoarme Zone, die als Narbengewebe angesprochen werden muss. Eine Unterscheidung zwischen Rezidiv und Narbengewebe ist allerdings nur durch entsprechend engmaschige Verlaufskontrollen und ggf. biopsische Untersuchungen möglich.

**Rektale Endosonografie**

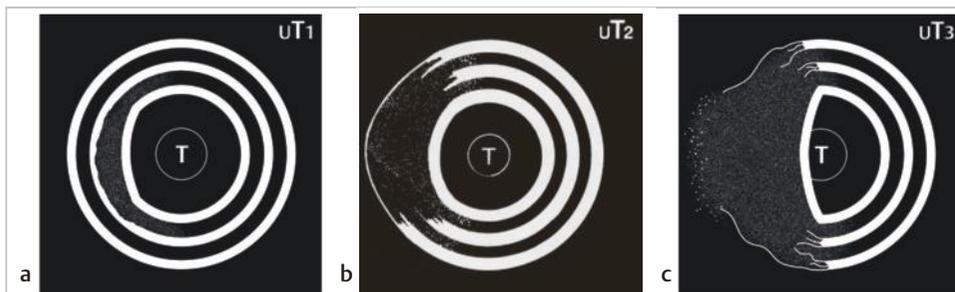
**Merke**

Die Hauptindikation der ERUS stellt zweifelsohne das lokale Staging von Rektumtumoren dar.



Während früher das Rektumkarzinom im mittleren und distalen Anteil überwiegend einer Rektumamputation zugeführt wurde, wird dies heute wesentlich differenzierter betrachtet und in vielen Fällen eine rekonstruktive Chirurgie mit Erhalt des Sphinkterapparats angestrebt. Zur Vermeidung eines Lokalrezidivs ist hierbei insbesondere die komplette Entfernung des Fett-Bindegewebskörpers, der den Mastdarm umgibt, entscheidend, allgemein als sog. totale mesorektale Exzision (TME) bekannt. Bei Frühformen (T1 N0) mit geeigneter histologischer Differenzierung (G1 oder G2, L0, V0) sowie Lokalisation ist auch eine transanale Tumorabtragung im Sinne einer Vollwandexzision onkologisch ausreichend. Bei infiltrativ fortgeschrittenen Tumoren (UICC II) bzw. bei potenziell lymphogen metastasierten Rektumkarzinomen (UICC III) wird nach aktueller Leitlinie eine neoadjuvante Radio-(Chemo)therapie gefordert. Die Vielzahl der chirurgischen Optionen sowie die multimodalen Therapieansätze verdeutlichen wiederum die Notwendigkeit und den Stellenwert eines möglichst präzisen prätherapeutischen Stagings. Hierfür ist die endorektale Sonografie ein überaus geeignetes Verfahren zur Beurteilung der lokoregionären Verhältnisse im kleinen Becken.

Die präoperative Bestimmung der Tumoreindringtiefe (T-Kategorie) kann durch die endosonografische Untersuchung sehr genau festgelegt werden, wobei das endosonografische Tumorstadium mit dem Präfix „u“ (Ultraschall) versehen wird (► Abb. 2.18). Adenome (► Abb. 2.19) und T1-Karzinome (► Abb. 2.20) führen zu einer Verbreiterung der 1. echoarmen Schicht. Die Grenze zur Muscularis propria sowie diese selber sind dagegen intakt. Die größte Schwierigkeit bereitet meistens die korrekte Zuordnung



**Abb. 2.18 a–c** Schematische Darstellung der endosonografisch darstellbaren Infiltrationstiefen beim Rektumkarzinom. Adenome stellen sich im ERUS wie uT 1-Karzinome dar.