

Hartmann



Beratungskompetenz Magen und Darm in der Apotheke

Lieselotte Hartmann

Beratungskompetenz Magen und Darm in der Apotheke

Lieselotte Hartmann

Beratungskompetenz Magen und Darm in der Apotheke

Mit 44 Abbildungen und 41 Tabellen

 Springer

Dr. Lieselotte Hartmann

c/o Springer Medizin Verlag

Tiergartenstr. 17

69121 Heidelberg

ISBN 978-3-642-24626-5 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

SpringerMedizin

Springer-Verlag GmbH

ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

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

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

Planung: Dr. Sabine Ehlenbeck, Heidelberg

Projektmanagement: Hiltrud Wilbertz, Heidelberg

Lektorat: Büro f. Wissensvermittlung Kathrin Nühse, Mannheim

Coverabbildung links: © [M] pix4U / fotolia.com

Coverabbildung rechts: © Herbie / fotolia.com

Umschlaggestaltung: deblik, Berlin

Satz: TypoStudio Tobias Schaedla, Heidelberg

SPIN: 80028246

Gedruckt auf säurefreiem Papier

106/2111 wi – 5 4 3 2 1 0

Die Autorin



Dr. Lieselotte Hartmann

Promovierte Chemikerin und Apothekerin arbeitet seit 1998, nach jahrzehntelanger Offizintätigkeit, freiberuflich als Trainerin und Coach. Sie hat sich auf Apothekenmitarbeiterseminare, HV-Training sowie Trainer- und Referentenausbildung bei RedLine, der Agentur für Training und Coaching im Gesundheitsmarkt, spezialisiert und schult neben fachlichen auch kommunikative und betriebswirtschaftliche Inhalte. Sie hat zahlreiche Zusatzausbildungen in NLP, HBDI (Herrmann Brain Dominanz Instrument), lösungsorientiertem Coaching und Betriebswirtschaft. Monatlich veröffentlicht sie in der Zeitschrift *Apotheke + Marketing* den »Beratungsfall des Monats«.

Vorwort

Kompetente Beratung ist in aller Munde. Die Politiker fordern sie von den Apotheken ein durch erlassene Vorschriften, die Presse überprüft ihre Qualität durch Testkäufe, die Apothekerkammern schicken Pseudo Customer in die Apotheken, und die Kunden spalten sich auf in zwei Gruppen. Die eine ist dankbar für alle Hinweise und beantwortet bereitwillig jede Frage, die andere fühlt sich belästigt durch die »Fragerei«. Es ist eine professionelle Gratwanderung, allen Ansprüchen gerecht zu werden. Dieses Buch möchte einen Beitrag dazu leisten, diese Aufgabe kompetent zu lösen. Es wird Sie als Leser dabei unterstützen erfolgreiche Beratungsgespräche beim Thema Selbstmedikation bei Magen- und Darmerkrankungen in der Offizin zu führen.

Ich möchte Ihnen Hinweise geben, wie Sie mit dem Inhalt des Buches gewinnbringend umgehen.

Der Teil *Anatomie und Physiologie* ist für die Leserinnen und Leser gedacht, die ihr medizinisches Wissen erweitern oder auffrischen möchten. Möchten Sie sich einen schnellen Überblick verschaffen, so finden Sie gestraffte bzw. wichtige Informationen in den blauen Texten, in der Randspalte und in den Abbildungen. Gleiches gilt auch für Kapitel 2.

Die *Beratungsleitlinien* werden Schritt für Schritt mit Leben gefüllt, und Sie finden hier für alle besprochenen Erkrankungen viele wertvolle Hinweise, wie z.B. Grenzen der Selbstmedikation, Therapieergänzungen, kostenlose Tipps, die eine kompetente Beratung erleichtern.

Ich zeige Ihnen in dem Teil *Kommunikation* eine Struktur, einen roten Faden des Beratungsgesprächs. Die Erläuterungen zur Kommunikation sind alle sehr praxisnah und schnell umzusetzen. Bewusst habe ich hier auf theoretischen Hintergrund verzichtet. Die Gesprächsbeispiele sind im Text blau gesetzt.

In den *Fallbeispielen* können Sie neben dem Kundengespräch die Gedanken verfolgen, die einer PTA durch den Kopf gehen. Vieles, was einer HV-Kraft durch den Kopf geht, bekommen Kunden nicht mit, da es nicht formuliert wird. Sie können das »Abarbeiten« der Struktur verfolgen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende, gewinnbringende Lektüre.

Dr. Lieselotte Hartmann

November 2011

Inhaltsverzeichnis

I Medizinisch-Pharmazeutischer Teil

1	Anatomie und Physiologie	3
1.1	Einführung	4
1.1.1	Aufbau und Aufgabe	4
1.1.2	Wandaufbau	5
1.1.3	Nervensysteme im Verdauungstrakt	6
1.1.4	Motorik und Motilität	7
1.2	Magen	8
1.2.1	Der Nahrungsweg zum Magen	8
1.2.2	Magenanatomie	9
1.2.3	Aufgaben des Magens	9
1.2.4	Magenbewegung und Entleerung	10
1.2.5	Magenschleimhaut	11
1.2.6	Magensaftsekretion	12
1.3	Darm	16
1.3.1	Darmanatomie	16
1.3.2	Aufgaben des Darms	16
1.3.3	Darmbewegung und Entleerung	17
1.3.4	Darmschleimhaut	18
1.3.5	Darmsekretion	19
1.3.6	Darmabsorption	20
1.4	Immunfunktion des Magen-Darm-Traktes	22
2	Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes	25
2.1	Magenbeschwerden	26
2.1.1	Reflux	26
2.1.2	Gastritis	29
2.1.3	Ulkus	31
2.1.4	Reizmagen	32
2.1.5	Erbrechen	33
2.2	Darmbeschwerden	35
2.2.1	Diarrhö	35
2.2.2	Obstipation	40
2.2.3	Reizdarmsyndrom	43
2.2.4	Chronisch entzündliche Darm-erkrankungen (CED)	44
2.2.5	Meteorismus	46
2.2.6	Hämorrhoidalleiden	47
2.3	Zusammenfassung	49
3	Arzneimittel in der Selbst-medikation	51
3.1	Arzneimittel bei säurebedingten Magenbeschwerden	52
3.1.1	Antazida	53
3.1.2	Natriumalginat	58
3.1.3	H ₂ -Blocker	59
3.1.4	Protonenpumpeninhibitoren (PPI)	60
3.2	Phytopharmaka für den Magen	63
3.2.1	Entzündungshemmende, Heilung fördernde Drogen	63
3.2.2	Ätherische Öldrogen	64
3.2.3	Bitterstoffdrogen	66
3.2.4	Drogen mit psychovegetativer Wirkung	66
3.3	Antiemetika	67
3.3.1	Dimenhydrinat	67
3.3.2	Ingwerwurzel	69
3.4	Magen-Homöopathika	69
3.5	Biochemie nach Dr. Schüßler für den Magen	70
3.6	Antidiarrhoika	71
3.6.1	Orale Rehydratationsmittel	72
3.6.2	Loperamid	74
3.6.3	Mikroorganismen	75
3.6.4	Adsorbenzien	78
3.6.5	Adstringenzen	78
3.6.6	Cromoglicinsäure	81
3.7	Laxanzien	82
3.7.1	Quell-, Ballaststoffe	83
3.7.2	Osmotisch wirkende Laxanzien	85
3.7.3	Stimulierende Laxanzien	88
3.7.4	Gleitmittel	92
3.7.5	Rektale Entleerungshilfen	92
3.7.6	Probiotika	93
3.8	Arzneimittel bei Reizdarmsyndrom	94
3.8.1	Butylscopolaminbromid	94
3.9	Arzneimittel gegen Meteorismus/Flatulenz	95
3.9.1	Entschäumer - Simeticon	96
3.9.2	Choleretika	96
3.9.3	Verdauungsenzyme	97
3.10	Arzneimittel gegen Hämorrhoidalleiden	98
3.11	Darm-Homöopathika	99
3.12	Biochemie nach Dr. Schüßler für den Darm	100

II Beratungsgespräch

4 Beratungsleitlinien 105

4.1	Magenbeschwerden, inkl. Sodbrennen	106
4.1.1	Patient, Kundenwunsch	106
4.1.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	107
4.1.3	Grenzen der Selbstmedikation	108
4.1.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	109
4.1.5	Information des Patienten	109
4.1.6	Unterstützende Maßnahmen	110
4.1.7	Abgabe des Arzneimittels	111
4.2	Erbrechen	112
4.2.1	Patient, Kundenwunsch	112
4.2.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	112
4.2.3	Grenzen der Selbstmedikation	113
4.2.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	114
4.2.5	Information des Patienten	114
4.2.6	Unterstützende Maßnahmen	114
4.3	Diarrhö	115
4.3.1	Patient, Kundenwunsch	115
4.3.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	115
4.3.3	Grenzen der Selbstmedikation	117
4.3.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	118
4.3.5	Information des Patienten	118
4.3.6	Unterstützende Maßnahmen	119
4.4	Obstipation	121
4.4.1	Patient, Kundenwunsch	121
4.4.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	121
4.4.3	Grenzen der Selbstmedikation	122
4.4.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	122
4.4.5	Information des Patienten	123
4.4.6	Unterstützende Maßnahmen	123
4.5	Hämorrhoiden	124
4.5.1	Patient, Kundenwunsch	124
4.5.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	124
4.5.3	Grenzen der Selbstmedikation	125

4.5.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	126
4.5.5	Information des Patienten	126
4.5.6	Unterstützende Maßnahmen	126
4.6	Meteorismus	127
4.6.1	Patient, Kundenwunsch	127
4.6.2	Hinterfragen der Eigendiagnose, Symptome, Begleiterscheinungen	127
4.6.3	Grenzen der Selbstmedikation	128
4.6.4	Auswahl des Arzneistoffes und des Fertigarzneimittels	128
4.6.5	Information des Patienten	129
4.6.6	Unterstützende Maßnahmen	129

5 Kommunikation 131

5.1	Der freundliche Einstieg	132
5.1.1	Körpersprache	132
5.1.2	Eröffnungssätze	134
5.2	Der Kundenwunsch	135
5.2.1	Markenkunde	135
5.2.2	Indikationskunde	136
5.3	Therapieergänzung, Empfehlungspaket ...	139
5.3.1	RedLine A4-Methode beim Markenkunden	141
5.3.2	RedLine A4-Methode beim Indikations- kunden	142
5.4	Einwände – Vorwände	147
5.5	Kostenloser Tipp	147
5.6	Verabschiedung	147
5.7	Überblick	149
5.8	Rhetorik im HV	150

III Fallbeispiele

6 Fallbeispiele 155

6.1	Magenbeschwerden – Wenn Stress sauer macht	157
6.1.1	Beratungsgespräch	157
6.1.2	Fallanalyse	159
6.2	Sodbrennen – Wenn die Schwangerschaft auf den Magen schlägt	161
6.2.1	Beratungsgespräch	161
6.2.2	Fallanalyse	163
6.3	Magenbeschwerden – Wenn Abklärung durch den Arzt nötig ist	164

6.3.1	Beratungsgespräch	164
6.3.2	Fallanalyse	165
6.4	Erbrechen – Wenn der Urlaub übel beginnt	167
6.4.1	Beratungsgespräch	167
6.4.2	Fallanalyse	169
6.5	Durchfall – Wenn Angst den Darm in Aufruhr bringt	171
6.5.1	Beratungsgespräch	171
6.5.2	Fallanalyse	173
6.6	Durchfall – Wenn das Antibiotikum die Darmflora schädigt	175
6.6.1	Beratungsgespräch	175
6.6.2	Fallanalyse	177
6.7	Durchfall - Wenn ein Kleinkind Durchfall hat	178
6.7.1	Beratungsgespräch	178
6.7.2	Fallanalyse	180
6.8	Obstipation – Wenn falsche Vorstellungen zu Missbrauch führen	182
6.8.1	Beratungsgespräch	182
6.8.2	Fallanalyse	184
6.9	Obstipation – Wenn Ortsveränderung zu Verstopfung führt	186
6.9.1	Beratungsgespräch	186
6.9.2	Fallanalyse	187
6.10	Völlegefühl – Wenn das Essen schwer im Magen liegt	189
6.10.1	Beratungsgespräch	189
6.10.2	Fallanalyse	191
6.11	Verdauung – Wenn Blähungen quälen ...	193
6.11.1	Beratungsgespräch	193
6.11.2	Fallanalyse	195
6.12	Hämorrhoiden – Wenn's am After juckt und brennt	197
6.12.1	Beratungsgespräch	197
6.12.2	Fallanalyse	199
	Literaturverzeichnis	201
	Weiterführende Literatur	205
	Weiterführende Links	206
	Stichwortverzeichnis	207

Medizinisch-Pharmazeutischer Teil

- 1 Anatomie und Physiologie – 3
- 2 Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes – 25
- 3 Arzneimittel in der Selbstmedikation – 51

Anatomie und Physiologie

1.1 Einführung – 4

- 1.1.1 Aufbau und Aufgabe – 4
- 1.1.2 Wandaufbau – 5
- 1.1.3 Nervensysteme im Verdauungstrakt – 6
- 1.1.4 Motorik und Motilität – 7

1.2 Magen – 8

- 1.2.1 Der Nahrungsweg zum Magen – 8
- 1.2.2 Magenanatomie – 9
- 1.2.3 Aufgaben des Magens – 9
- 1.2.4 Magenbewegung und Entleerung – 10
- 1.2.5 Magenschleimhaut – 11
- 1.2.6 Magensaftsekretion – 12

1.3 Darm – 16

- 1.3.1 Darmanatomie – 16
- 1.3.2 Aufgaben des Darms – 16
- 1.3.3 Darmbewegung und Entleerung – 17
- 1.3.4 Darmschleimhaut – 18
- 1.3.5 Darmsekretion – 19
- 1.3.6 Darmabsorption – 20

1.4 Immunfunktion des Magen-Darm-Traktes – 22

Abschnitte des Verdauungssystems

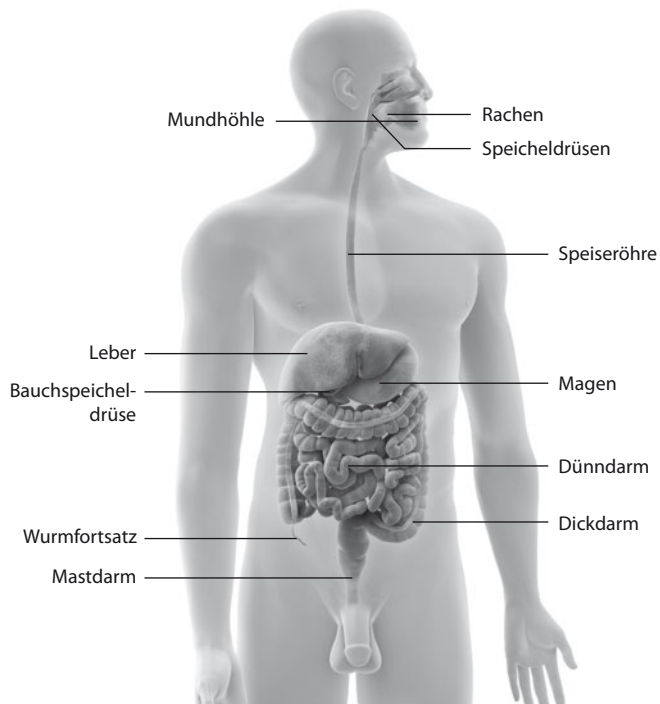
- Mund-Rachen-Raum (Oropharynx) mit Speicheldrüsen
- Speiseröhre (Ösophagus)
- Magen (Ventriculus)
- Dünndarm mit Leber, Galle und Pankreas
- Dickdarm
- Mastdarm (Rektum)
- Analkanal mit Anus

1.1 Einführung

1.1.1 Aufbau und Aufgabe

Der Magen-Darm-Trakt (Gastrointestinaltrakt) ist Teil des Verdauungssystems des Menschen (■ Abb. 1.1). Er besteht aus dem Magen, dem Dünndarm und Dickdarm und der Analregion. Zur Verdauung leisten Säfte-produzierende Drüsen einen ganz wichtigen Beitrag. Die Speicheldrüsen im Mund beginnen mit der Verdauung der zerkauten Nahrung. Die Speiseröhre transportiert die Nahrung vom Mund zum Magen. Die Drüsen im Magen produzieren u.a. Schleim, Enzyme und Salzsäure. Sie homogenisieren und desinfizieren die Nahrung. Die Bauchspeicheldrüse und die Leber mit den Gallenwegen und der Gallenblase sezernieren die zur weiteren Verdauung nötigen Säfte in den Dünndarm. Von dort gelangt die Nahrung in den Dickdarm und nicht verwertbare Bestandteile werden über den Anus ausgeschieden.

Die **Aufgabe des Verdauungstraktes** ist es, Nahrung zu zerkleinern, zu durchmischen und zu transportieren. Die enthaltenen Nährstoffe wie Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße werden durch Verdauungsenzyme aufgespalten und für den Körper verfügbar gemacht. Im Darm findet die Aufnahme von diesen Aufspaltungsprodukten, Elektrolyten sowie von Spurenelementen,



■ Abb. 1.1 Organe des Verdauungssystems

Vitaminen und Flüssigkeiten statt. Unverdaute Reste werden ausgeschieden. Gleichzeitig hat der Darm eine wichtige Funktion im Immunsystem des Menschen, da er sich permanent mit Antigenen aus der Nahrung auseinandersetzen muss. 75% der Zellen, die Antikörper bilden, befinden sich im Darm.

Im Folgenden besprechen wir die Besonderheiten des Magen-Darm-Traktes.

Bevor die einzelnen Organe näher betrachtet werden, werden die Funktionen abgehandelt, die für alle Teile des Verdauungstraktes gleich bzw. sehr ähnlich sind. Dazu gehören der Wandaufbau, die Enervierung und Bewegungsmuster.

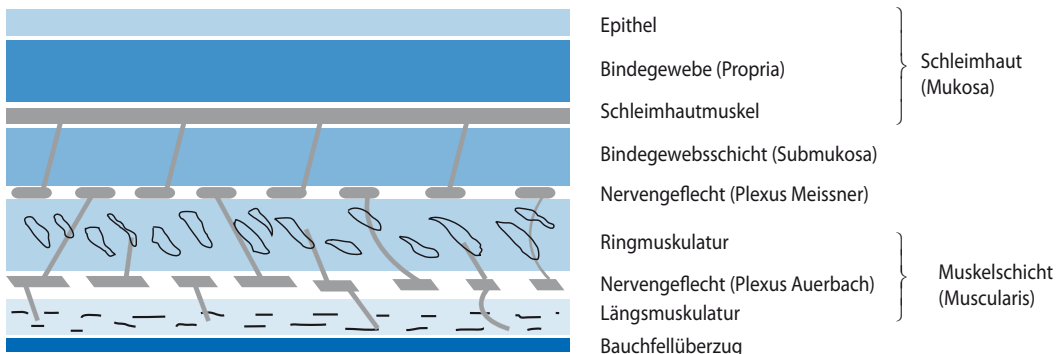
1.1.2 Wandaufbau

Der gesamte Verdauungstrakt ist im Prinzip ein Muskelschlauch unterteilt in verschiedene Abschnitte. Der Wandaufbau dieses Organs ist bis auf kleine Unterschiede in allen Bereichen identisch. Vier Wandschichten sind von außen nach innen zu unterscheiden (■ Abb. 1.2).

Der **Bauchfellüberzug (Peritoneum)** ist die äußerste Schicht der Abschnitte, die innerhalb der Bauchhöhle liegen. Die Teile außerhalb der Bauchhöhle (Speiseröhre, Teile des Darms) haben eine **Bindegewebszone (Adventitia)**. Ihre Funktion ist die Fixierung der Organe an ihrem Platz.

Die darunter liegende glatte **Muskelschicht (Muscularis)** ist verantwortlich für die Bewegungen im Verdauungstrakt. Es gibt 2 Muskelschichten: die äußere Längsmuskelschicht (Stratum longitudinale) und die innere Ringmuskelschicht (Stratum circulare). Zwischen diesen beiden Schichten liegt ein Nervengeflecht, der **Plexus myentericus Auerbach**. Er steuert die Peristaltik und den Vorwärtstransport des Speisebreis durch Längs- und Querkontraktionen der Muskelschichten.

Nach der Muskelschicht folgt die **Bindegewebschicht (Submukosa)**, ein lockeres Bindegewebe mit Lymph- und Blutgefäßen und Nervenfasern, dem **Plexus submucosus Meissner**. Die Nervenfasern reichen bis in die



■ Abb. 1.2 Schematische Darstellung der Wandschichten im Magen-Darm-Kanal

Wandaufbau des Verdauungstraktes

(von außen nach innen)

- Bauchfellüberzug (Peritoneum) oder Bindegewebszone (Adventitia)
- Muskelschicht (Muscularis)
- Bindegewebsschicht (Submukosa)
- Schleimhaut (Mukosa)

Nervensysteme im Verdauungstrakt

- **Wandnervensystem**
 - Plexus-Auerbach beeinflusst Muskeltonus und -kontraktion
 - Plexus-Meissner beeinflusst Drüsensekretion und Schleimhautdurchblutung
- **Zentralnervensystem**
 - Parasympathikus aktiviert Motorik und Drüsensekretion
 - Sympathikus hemmt Motorik und Drüsensekretion

darunter liegende Schleimhautmuskulatur. Verstreut finden sich je nach Abschnitt des Verdauungstraktes Drüsen und Lymphfollikel. Letztere spielen eine wichtige Rolle im Immunsystem des Körpers.

Die innerste Schicht des Verdauungstraktes ist die **Magen-Darm-Schleimhaut** (Mukosa). Sie dient der Schleimproduktion, um die Gleitfähigkeit der Nahrungspartikel zu erhöhen. Sie wird von außen nach innen unterteilt in:

- Schleimhautmuskel (Lamina muscularis mucosae)
- Bindegewebe (Lamina propria mucosae)
- Epithel (Lamina epithelialis mucosae)

Die Epithelschicht ist je nach Lage im Magen-Darm-Trakt unterschiedlich strukturiert. Sie ist eng verbunden mit dem Bindegewebe darunter und wird durch dieses gestützt. Hier finden sich u.a. Zellen des Immunsystems. Die Oberfläche der Magen- und insbesondere der Darmschleimhaut erfährt durch Faltenbildung eine enorme Vergrößerung.

Schädigungen der Schleimhaut können zu Krankheiten wie z.B. Magengeschwür, Zwölffingerdarmgeschwür, Colitis ulcerosa oder Tumoren führen.

1.1.3 Nervensysteme im Verdauungstrakt

Der Verdauungstrakt verfügt mit dem **Plexus myentericus** (Auerbach-Plexus) und dem **Plexus submucosus** (Meissner-Plexus) über ein eigenes **enterisches Nervensystem (ENS)**, das in der Wand des Magen-Darm-Traktes liegt und sich gegenseitig beeinflusst. Es ist ein weitgehend **autonomes Nervensystem**. Der Plexus myentericus Auerbach liegt zwischen der glatten Längs- und Ringmuskulatur und beeinflusst Muskeltonus und -kontraktion, d.h. Nervensystem und glatte Muskulatur sind maßgeblich für die Motilität des Gastrointestinaltraktes verantwortlich.

Schädigungen dieses Nervenplexus durch z.B. Diabetes mellitus können zu Verdauungsstörungen führen, da die Peristaltik unkoordiniert arbeitet.

Die Vermittler zwischen Nervensystem und Muskelzellen sind die interstitiellen **Cajal-Zellen (ICC)**. Sie regulieren lokale Kontraktionen der Wandmuskulatur und kontrollieren die durch das vegetative Nervensystem gesteuerte Aktivität. Sie spielen eine wichtige Rolle in der Motilität des Gastrointestinaltraktes.

Der Plexus submucosus Meissner, der in der Bindegewebsschicht liegt, ist verantwortlich für Drüsensekretion und Durchblutung der Schleimhaut.

Außer dem Nervensystem in der Magen-Darm-Wand beeinflussen **Sympathikus** und **Parasympathikus** den Magen-Darm-Trakt. Der Parasympathikus mit dem **Nervus vagus** aktiviert die Motorik des Verdauungstraktes und die Drüsensekretion, der Sympathikus hat auf beide eine hemmende Wirkung. Er verringert die Durchblutung und steigert den Tonus in den Schließmuskeln (z.B. Ösophagusphinkter, Pylorusphinkter).

1.1.4 Motorik und Motilität

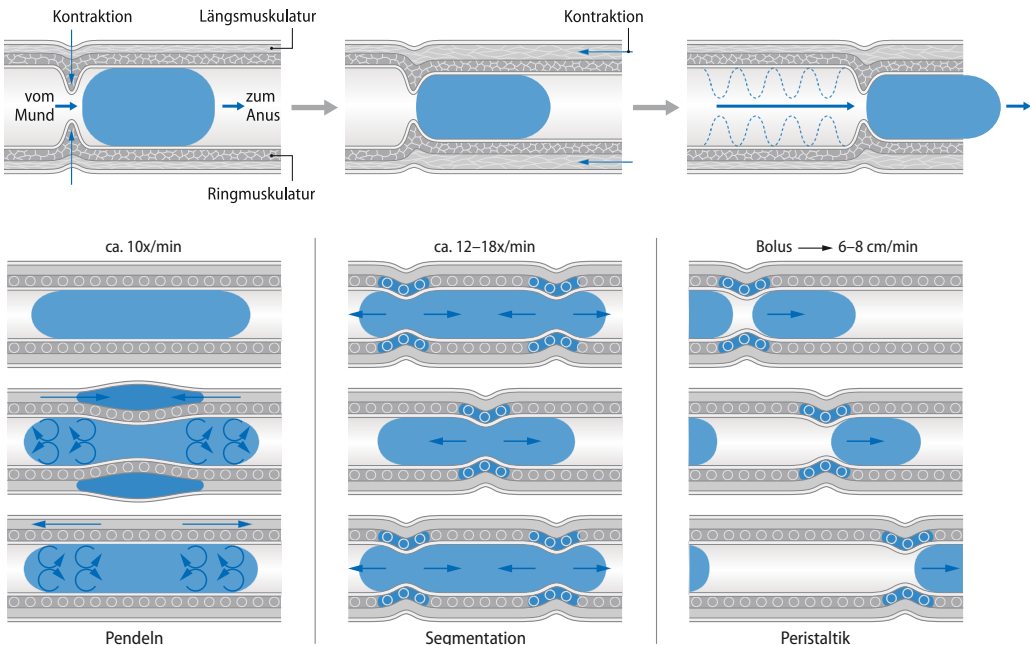
Die verschiedenen Bewegungsmuster im Magen-Darm-Trakt dienen dem Transport, der Durchmischung und der Abtrennung des Speisebreis (■ Abb. 1.3). Es treten

- Lokale ringförmige Kontraktionswellen (**nicht propulsive Peristaltik**),
 - Vorwärts treibende ringförmige Kontraktionswellen (**propulsive Peristaltik**)
 - Einschnürungen durch rhythmische **Segmentation** und
 - **Pendelbewegungen** der Längsmuskulatur
- auf.

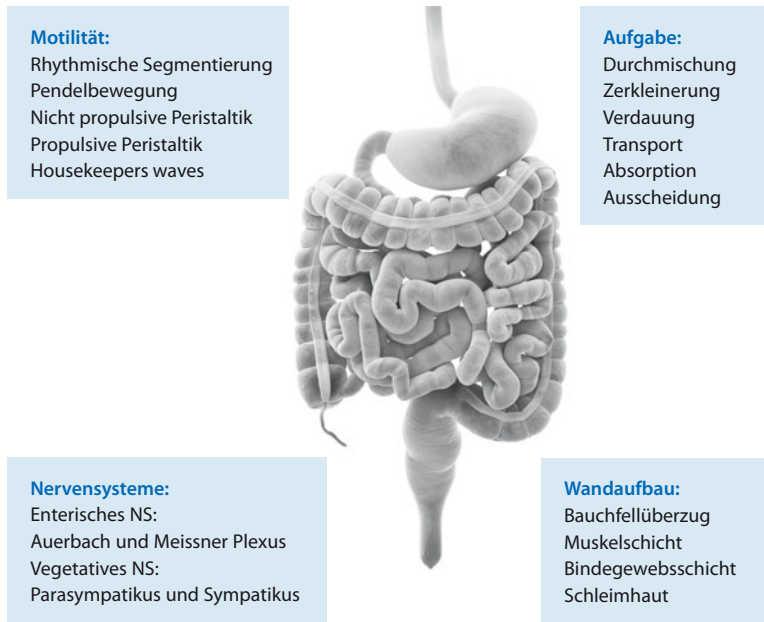
So wird der Speisebrei mit den Verdauungssäften durchmischt und die Absorption (=Resorption) der Bestandteile wird durch den besseren Kontakt mit der Darmschleimhaut verbessert. Der Vorwärtstransport über größere Strecken, z.B. von der Speiseröhre bis in den Dickdarm, geschieht durch die **propulsive Peristaltik**. Diese wird durch die Nahrungsaufnahme und der damit verbundenen Reizung von Dehnungssensoren aktiviert. Im Bereich des Ösophagusphinkters und Magenpförtners kommt es durch **tonische Dauerkontraktionen** zum Verschluss zwischen Speiseröhre und Magen bzw. Magen und Dünndarm. Dadurch wird der Rückfluss verhindert. Zwischen den Mahlzeiten treten vom Parasympathikus gesteuerte periodische Kontraktionen sog. »**Housekeeper waves**« auf. Sie dienen dem Hausputz des Magen-Darm-Traktes von größeren Nahrungsresten und Fremdkörpern und treiben diese in Richtung Anus.

Bewegungsmuster im Magen-Darm-Trakt

- **Durchmischung** geschieht durch
 - Ringförmige Kontraktionswellen
 - Rhythmische Segmentation
 - Pendelbewegungen
- **Vorwärtstransport** geschieht durch
 - Propulsive Peristaltik
 - »Housekeeper waves«



■ Abb. 1.3 Darstellung der Motilitätsmuster im Magen-Darm-Trakt (aus Zilles u. Tillmann 2010)



▣ **Abb. 1.4** Kurzübersicht über die Aufgaben, den Wandaufbau, die Nervierung und Motilitätsmuster des Verdauungstraktes

Störungen im Elektrolythaushalt durch z.B. Laxanzienabusus legen die Peristaltik lahm und führen so zu Obstipation.

In ▣ Abb. 1.4 werden die oben besprochenen Aufgaben, der Wandaufbau sowie die Nervierung und Motilitätsmuster des Verdauungstraktes zusammengefasst.

1.2 Magen

1.2.1 Der Nahrungsweg zum Magen

Die Nahrungsverdauung beginnt schon in der Mundhöhle. Hier wird die Nahrung zerkleinert, durch den Speichel mit seinen Schleimsubstanzen gleitfähig gemacht und es setzt der Aufschluss der Kohlenhydrate durch das **Enzym α -Amylase** ein. Es beginnt die enzymatische Fettverdauung. **Lysozym** sowie **Peroxidasen** wirken bakterizid. Durch Schlucken gelangt die Nahrung durch den Rachen (Pharynx) und die sich anschließende Speiseröhre (Ösophagus) durch den Mageneingang (Kardia) in den Magen.

Der **Ösophagussphinkter** (ringförmiger Schließmuskel) verschließt die Speiseröhre zum Magen hin und verhindert einen Rückfluss des Speisebreis in die Speiseröhre.

In 24 Stunden schluckt der Mensch ca. 600-mal.

1.2.2 Magenanatomie

Der **Magen** (Ventriculus) liegt im Oberbauch unter dem linken Rippenbogen und unter dem linken Zwerchfell, der obere Teil wird vorne von der Leber überdeckt. Er verbindet die Speiseröhre mit dem Dünndarm (■ Abb. 1.1). Der Magen erinnert von seiner Form her an eine Bohne mit einem Volumen von ca. 1,5 bis 2 Litern. Er hat eine größere, äußere, konvexe Krümmung (**curvatura major**), die zur linken Körperseite gerichtet liegt und eine kleinere, innere, konkave (**curvatura minor**), die zur Körpermitte hin liegt. Die Form und die Größe des Magens sind variabel und abhängig vom Füllungszustand und der Körperhaltung. Man kann ihn in fünf Abschnitte unterteilen (■ Abb. 1.5).

Der Magen wird durch netzartige Strukturen und Bänder flexibel in seiner Lage in der Bauchhöhle gehalten. An der kleinen Magenkrümmung halten das **kleine Netz (Omentum minus)**, an der großen Magenkrümmung das **große Netz (Omentum majus)** mit ihren Bändern den Magen elastisch im Bauchraum fest.

1.2.3 Aufgaben des Magens

Die Aufgaben des Magens sind vielfältig. Er ist zunächst ein Speicherorgan für die Nahrung. Er ist in der Lage auch größere Mahlzeiten »zwischenzulagern«, bis sie zur Weitergabe an den Dünndarm aufbereitet sind. Hier werden die Nahrungsbestandteile durchmischt und durch die Peristaltik zerkleinert. Nur kleine Partikel (<13 mm) können den Pylorus, den Magenausgang, passieren.

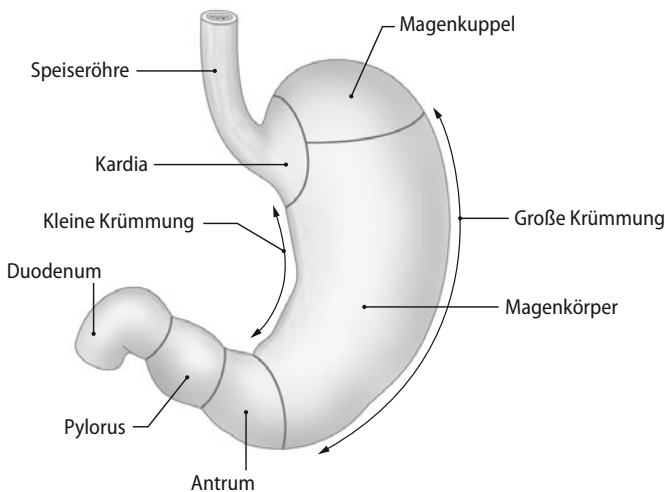
Die Magendrüsen sezernieren u.a. Salzsäure, Verdauungsenzyme, Schleim und Intrinsic Faktor. Die bakterizide Salzsäure »desinfiziert« die

Magenaufbau

- Magenmund (Kardia) mit Ösophagus Einmündung und Ösophagussphinkter
- Magenkuppel (Fundus)
- Magenkörper (Corpus), er nimmt den Hauptanteil des Magens ein
- Magenerweiterung (Antrum) vor dem Magenausgang
- Magenpförtner (Pylorus), liegt am Übergang zum Zwölffingerdarm mit dem Pylorussphinkter

Die Aufgabe des Magens

- Nahrungsaufnahme
- Speicherung
- Durchmischung
- Produktion von Salzsäure, Verdauungsenzymen, Schleim, Intrinsic Faktor
- Start der Eiweißverdauung
- Abtötung von Mikroorganismen
- Transport zum Dünndarm.



■ **Abb. 1.5** Magenbau (Modifiziert nach Zilles u. Tillmann 2010)

Nahrung, indem sie Mikroorganismen abtötet. Sie denaturiert die Eiweiße in der Nahrung. Pepsine beginnen mit der Eiweißverdauung. Schleim schützt zum einen die Magenschleimhaut vor der aggressiven Salzsäure und macht andererseits den Nahrungsbrei gleitfähig. Der Intrinsic Faktor ist wichtig zur Vitamin B₁₂-Aufnahme im Dünndarm. Im Magen werden keine Nahrungsbestandteile absorbiert.

1.2.4 Magenbewegung und Entleerung

Verantwortlich für Bewegung und Entleerung des Magens sind die **Muskelschichten** in der Magenwand, weiterhin dort ankommende **Nervensignale** und **gastrointestinale Hormone**. Im oberen (proximalen) Teil des Magens mit **Fundus** und einem Teil des **Korpus** findet die Speicherung der Nahrung statt, Gase und Luft sammeln sich in der **Magenkuppel**.

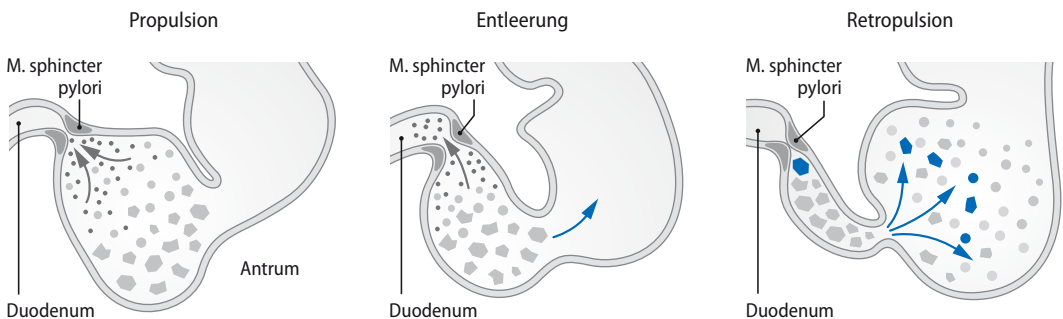
Durch anhaltende, d.h. tonische Wandspannung in der Muskelschicht im oberen Magenteil und stehende Wellen wird der Nahrungsbrei in Richtung unterem (distalen) Magenkorpus geschoben. Diese Wandspannung reicht aus, um Flüssigkeiten durch den geöffneten Magenpförtner in den Dünndarm zu transportieren. In den unteren Magenabschnitten arbeitet mit **peristaltischen Wellenbewegungen** die **Magenpumpe**, die den Mageninhalt (Chymus) mit den Magensäften stark durchmischt und in Richtung Pylorus bewegt (**Propulsion**). Allein schon der Kontakt der Nahrung mit der Magenwand löst reflektorisch peristaltische Bewegungen aus.

Die **Entleerung** durch den Pförtner in den Dünndarm geschieht ebenfalls reflektorisch (Nervus vagus) durch Erschlaffung der Pylorusmuskulatur bei starken peristaltischen Bewegungen des Magens (▣ Abb. 1.6). Auch die Füllung des Dünndarms beeinflusst den Entleerungsreflex. Wie schnell der Magen entleert wird, hängt von der Zusammensetzung der Nahrung ab.

Brot und Kartoffeln haben eine Verweildauer im Magen von ca. 2 bis 3 Stunden. Fette können bis zu 8 Stunden im Magen verbleiben. Flüssigkeiten fließen entlang der kleinen Krümmung und verlassen den Magen

Magenentleerung

- Flüssige, weiche Nahrung wird schneller entleert als feste
- Neutraler Inhalt wird schneller entleert als saurer
- Kohlenhydrate schneller als Eiweiße
- Eiweiße werden schneller als Fette verdaut



▣ Abb. 1.6 Bewegungen der Magenpumpe (Aus Zilles u. Tillmann 2010)

durch den Pylorus schnell, ebenso Nahrungspartikel, wenn sie kleiner 2 mm sind. Größere Nahrungsteile können nicht durch den Pförtner hindurch. Sie werden durch die **Peristaltik** wieder in den Magen zurückgedrängt und dabei weiter zerkleinert (**Retropulsion**).

Große Nahrungsbestandteile oder z.B. **magensaftresistente Tabletten** werden in der Entleerungsphase nicht in den Darm transportiert. Diese werden erst nach der Verdauungsphase, also in der Ruhephase, durch kräftige Kontraktionen (»**Housekeeper waves**«) im Antrum zusammen mit Magensaft in den Dünndarm entleert. Dies erklärt, wieso die Wirkung von magensaftresistenten Tabletten, die zu der Mahlzeit eingenommen werden, bis zu 8 Stunden auf sich warten lässt, da je nach Nahrungszusammensetzung die Verdauung des Essens schon viele Stunden in Anspruch nimmt und die Tabletten erst danach durch den Pylorus getrieben werden und zur Resorption im Dünndarm zur Verfügung stehen (Weitschies 2001). Auch Flüssigkeiten beeinflussen die Dauer der Magenpassage erheblich. Zur schnellst möglichen Wirkung empfiehlt es sich, Arzneimittel mit Wasser einzunehmen (Klein 2011). Wenn die Magenmuskeln arbeiten, obwohl keine Nahrung vorhanden ist, knurrt der Magen

Werden magensaftresistente Tabletten zum Essen eingenommen, so kann sich der Wirkeintritt um viele Stunden, je nach Nahrungszusammensetzung, verzögern.

Wasser kommt nach ca. 20 Minuten im Dünndarm an, kalorienreiche Getränke erst nach 80 Minuten.

1.2.5 Magenschleimhaut

Die Magenschleimhaut besteht aus folgenden drei Schichten (vom Mageninneren her):

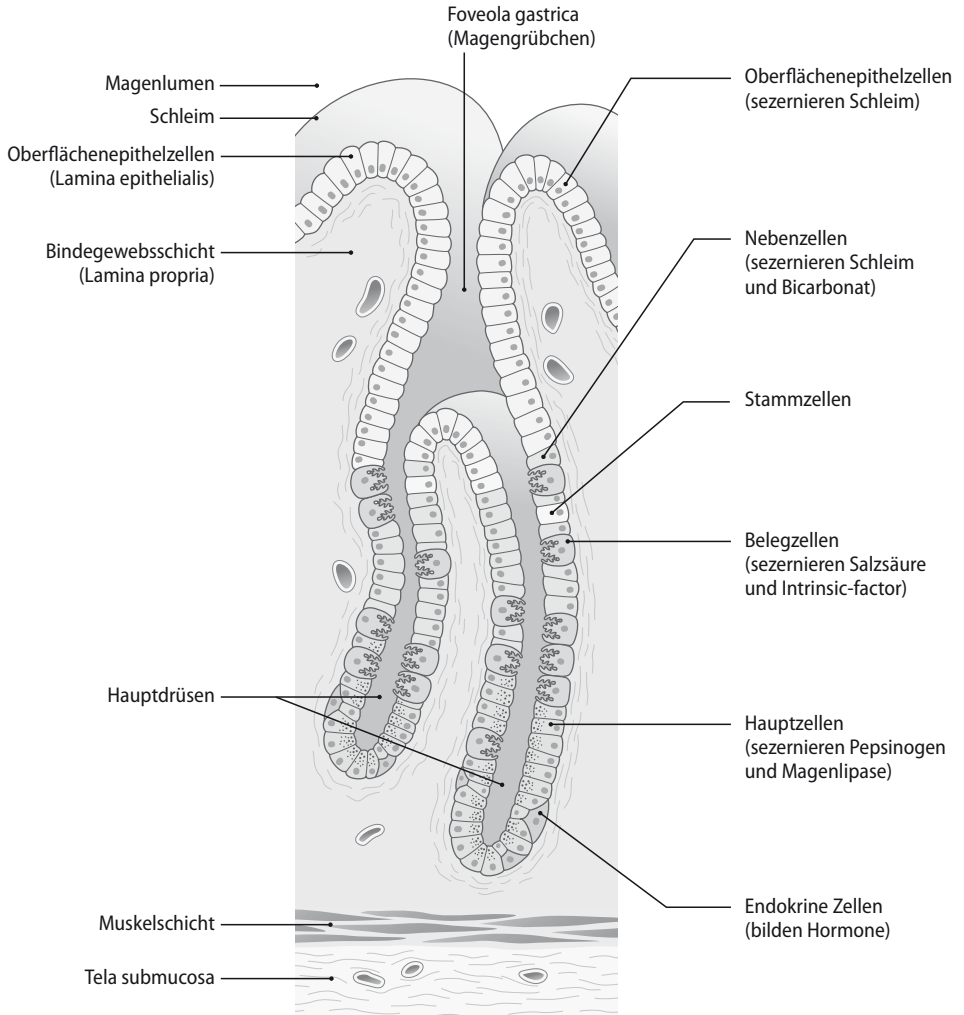
- Zylinderepithelschicht
- Bindegewebsschicht
- Muskelschicht

Die Magenschleimhaut gewinnt durch **Falten, Felder** und **Grübchen** (Foveolae gastricae) eine größere Oberfläche (▣ Abb.1.7). In den Grübchen enden die **Magendrüsen**. Je nach Lage der Drüsen im Magenbereich haben sie unterschiedlichen Aufbau und Funktion. Folgende **Drüsenzellen** existieren im Magen:

- **Kardiadrüsen** am Mageneingang sezernieren schützenden Schleim (Muzin)
- **Fundus- und Korpusdrüsen** sezernieren über folgende Zellarten unterschiedliche Substanzen
 - **Nebenzellen** bilden Schleim (Muzin) und Bikarbonat
 - **Hauptzellen** bilden die Verdauungsenzyme Pepsinogene und Lipasen
 - **Belegzellen** (Parietalzellen) bilden Salzsäure und den Intrinsic Faktor, der wichtig ist für die Vitamin B₁₂-Aufnahme
 - **ECL- und Mastzellen** bilden Histamin, das die Salzsäureproduktion in den Belegzellen anregt
- **Antrum- und Pylorusdrüsen** am Magenausgang sezernieren über folgende Zellarten:
 - Schleimbildende Zellen

Drüsenzellen im Magen:

- Kardiadrüsen
- Fundus- und Korpusdrüsen
- Antrum- und Pylorusdrüsen



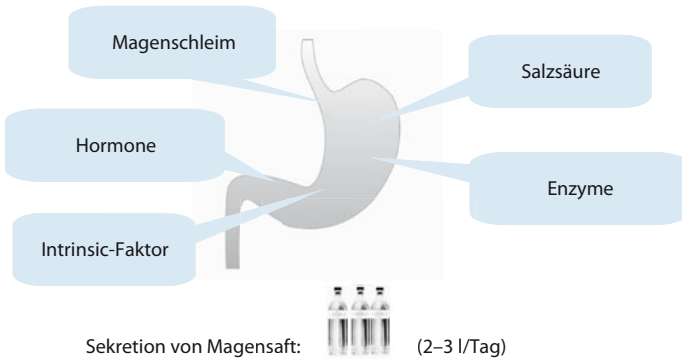
▣ Abb. 1.7 Magenschleimhaut Aufbau (Modifiziert nach Zilles u. Tillmann 2010)

- **G-Zellen** bilden das Hormon Gastrin, das ist für die Magenbeweglichkeit und die Steigerung der Sekretion der Haupt- und Belegzellen wichtig
- **D-Zellen** bilden das Hormon Somatostasin, das auf viele Sekretionen und Bewegungen eine hemmende Wirkung ausübt

1.2.6 Magensaftsekretion

Täglich werden hier 2-3 Liter Magensaft produziert.

In der Magenschleimhaut werden **schützender Schleim, Enzyme, Salzsäure, Hormone** und **Intrinsic Faktor** gebildet (▣ Abb. 1.8).



■ **Abb. 1.8** Magensaftsekretion (Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Hexal)

Die meisten sezernierenden Zellen unterliegen einer komplexen Steuerung durch Hormone und Nerven.

Salzsäuresekretion

Die Magen-Salzsäure wird in den **Belegzellen** der Korpus- und Fundusdrüsen gebildet. Durch sie hat der Magensaft einen pH-Wert von ca. 1. In den Belegzellen werden die H^+ -Ionen aus der Dissoziation von Kohlensäure gewonnen. Der aktive, energieverbrauchende Transport der H^+ -Ionen von der Belegzelle in das Drüsenlumen und von dort in den Magen geschieht durch die **Protonenpumpe H^+/K^+ -ATPase**. Sie tauscht H^+ -Ionen in der Zelle gegen K^+ -Ionen aus dem Magen aus und pumpt die Protonen in den Magen. Der aktive Transport ermöglicht es der Belegzelle in ihrem Inneren einen für ihre Funktion nötigen pH-Wert von 7 aufrecht zu erhalten. Die HCO_3^- -Ionen aus der Kohlensäuredissoziation gelangen über einen Anionenaustauscher in der Belegzelle, im Austausch gegen Cl^- -Ionen in das Blut und von dort in die Schleimhautepithelzellen und puffern die Schleimhaut vor der Salzsäure ab. Die Cl^- -Ionen werden wie die H^+ -Ionen in das Drüsenlumen transportiert und dort entsteht dann die Salzsäure.

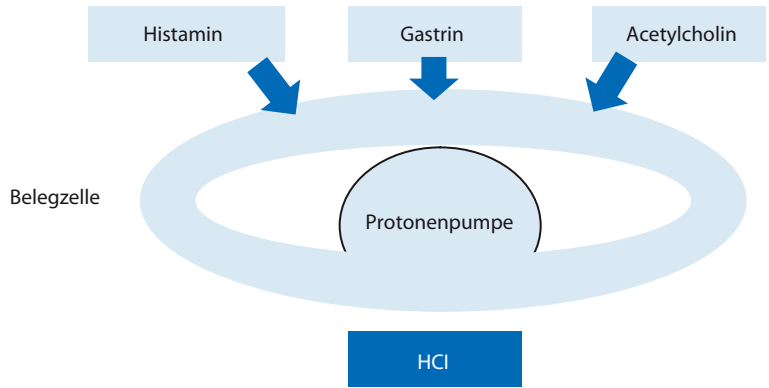
Es sind 3 Sekretionsphasen zu unterscheiden:

- **Kephale Phase:** Geruch, Geschmack, Anblick, Vorstellung von Nahrung lösen reflektorisch über den Nervus vagus die Bildung von **Acetylcholin** aus. Dies aktiviert die HCl- und Pepsinogen-Produktion. Die Aktivierung des Nervus vagus führt in den G-Zellen zur **Gastrinbildung**, das über die Blutbahn zu den Belegzellen gelangt. In den Mastzellen und ECL-Zellen wird **Histamin**, das mit H_2 -Rezeptoren reagiert freigesetzt. Durch all diese Substanzen kommt es zur Säuresekretion (■ Abb. 1.9).
- **Gastrale Phase:** Die mechanische Dehnung des Magens durch Nahrung bewirkt durch den Dehnungsreiz reflektorisch eine Ankurbelung der Säureproduktion, hauptsächlich durch **Gastrinfreisetzung**. Zu den Stimulanzen der Säurefreisetzung gehören auch Nahrungsbestandteile wie z.B. Alkohol, Kaffee, Eiweißbausteine.

Säureproduktion geschieht in den Belegzellen des Magens.

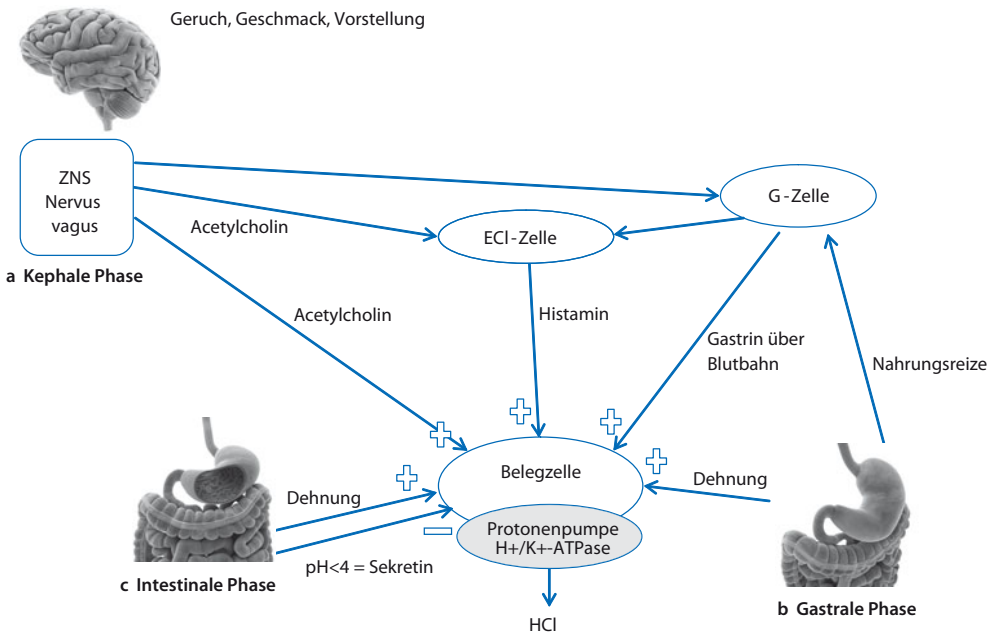
Die Magensaftsekretion steht immer im Zusammenhang mit Nahrung. Nüchtern werden nur ca. 5-15 ml/h Sekret gebildet.

Gastrin, Histamin und Acetylcholin regen die Belegzelle zur Säureproduktion an.



■ **Abb. 1.9** Bildung von Salzsäure in der Belegzelle (Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Hexal)

— **Intestinale Phase:** Sie steuert die Säureproduktion vom Duodenum (Dünndarm) her. Durch den Dehnungsreiz der Darmwand und durch Bruchstücke der Eiweißverdauung wird durch **Gastrinbildung** die Säuresekretion gefördert. Sinkt jedoch der pH-Wert im Dünndarm unter 4, so wird **Sekretin** freigesetzt, das die Säureproduktion hemmt und somit ein wichtiger Gegenspieler des Gastrins ist (■ Abb. 1.10). Weitere hemmende Substanzen der Säureproduktion sind Somatostatin und Adrenalin.



■ **Abb. 1.10** Regulation der Magensaftsekretion durch a Kephale, b Gastrale und c Intestinale Phase (+ = Anregung, - = Hemmung der Sekretion)