

DAS HILFT BEI
LEAKY GUT

DAS HILFT BEI LEAKY GUT

WIE EIN DURCHLÄSSIGER DARM UNS KRANK MACHT
UND WAS WIR DAGEGEN TUN KÖNNEN

Dr. med. Heike Bueß-Kovács | Prof. Dr. Dr. med. Claus Muss | Dr. med. Götz Nowak

Inhalt

Vorwort	8
KAPITEL 1: DER DARM IST DAS TOR ZUM LEBEN	11
EIN ORGAN, DAS EINEN GENAUEREN BLICK LOHNT	12
Die Darmwand – ein geniales Schichtsystem	13
Ein wichtiger Teil des Gesamtsystems	15
VERDAUUNG BEGINNT GANZ OBEN	17
Der Magen als Zwischenspeicher	18
DIE KURVIGE FAHRT DURCH DEN DARM	20
Nahrungsverdauung durch dünn und dick	22
Das Ende der Reise durch den »Verdauungsschlauch«	25
KAPITEL 2: DIE DARMFLORA – ÖKOSYSTEM MIT REICHER ARTENVIELFALT	29
EIN SUPERORGANISMUS AUS KEIMEN	30
Bakterienkulturen – von der Darmbarriere geschützt	32
Special: Bakterien im Darm entscheiden darüber, ob ein Mensch gesund bleibt oder krank wird	34
DIE DARMBARRIERE – UNSICHTBARE GRENZE ZWISCHEN ZWEI WELTEN	40
Physikalische und chemische Trennlinie	40
Eine riesige Barrierefläche	43
DAS MIKROBIOM ALS WEITES FORSCHUNGSFELD	44
Lenken Mikroben unsere Gefühlswelt?	45
Das Mikrobiom macht Muckis	46
KAPITEL 3: DER DARM – DAS ZWEITE GEHIRN IM BAUCH	49
DIE ENGE VERBINDUNG VON GEFÜHL UND VERSTAND	50
Wie funktioniert die Kommunikation zwischen Kopf und Bauch?	51
Nervus vagus – Hauptakteur des »Ruhenervs«	51
Gefühle – im Bauch gebildet, im Kopf verarbeitet	53

DAS GENIALE NETZWERK VON NERVEN UND ORGANINTELLIGENZ	54
Wunderwerk Gehirn	54
Neurotransmitter: Kleine Moleküle – große Wirkung	56
Sympathikus und Parasympathikus – die zwei großen Spieler des vegetativen Nervensystems	59
Dauerstress und seine Folgen	61
Special: Ist der Darm Sitz der Seele?	62
KAPITEL 4: NICHT MIT UNS! VOM KAMPFGEIST UNSERER ABWEHR-ARMADA	67
ALLZEIT BEREIT ZUR VERTEIDIGUNG DER GESUNDHEIT	68
Die mächtigste Schutzpatrouille der Welt	68
Starke Helfer gegen Krebs, Infektionen & Co.	69
DIE DREI GROSSEN VERTEIDIGUNGSSYSTEME UNSERER KÖRPERABWEHR	70
Die Schutzbarrieren der Körperhülle	70
Die erste Verteidigungslinie des Immunsystems	77
Die zweite Verteidigungslinie des Immunsystems	79
SCHWACHSTELLEN UNSERES IMMUNSYSTEMS	82
Allergie: Die Abwehr spielt verrückt	82
Zuckerkrankheit und Rheuma: Attacke gegen den eigenen Körper	83
Krebs: Kontrollverlust über entartete Körperzellen	84
Special: Die Schule der Immunzellen	86
KAPITEL 5: LEAKY-GUT – ALARM IM DARM	89
WENN DIE DARMBARRIERE DURCHLÄSSIG WIRD	90
Wer hat ein erhöhtes Risiko?	91
Morbus Crohn – eine Autoimmunerkrankung des Darms	92
Leaky Gut – die biochemischen und immunologischen Abläufe	93
DIE HÄUFIGSTEN TRIGGERFAKTOREN FÜR LEAKY GUT	95
1. Triggerfaktor: Ungesunde Ernährung	95
2. Triggerfaktor: Medikamente	97
3. Triggerfaktor: Nahrungsmittelunverträglichkeiten	98
4. Triggerfaktor: Stress	102
Special: Was ist dran an der Diagnose »Reizdarmsyndrom«?	106

KAPITEL 6: 100 KRANKHEITEN, EINE URSACHE: LEAKY GUT 113

AUSWIRKUNGEN AUF KÖRPER UND SEELE 114

Was haben Depressionen mit dem Darm zu tun? 116

PSYCHONEUROIMMUNOLOGIE: SCHULTERSCHLUSS VERSCHIEDENER WISSENSCHAFTEN 118

Eine verhängnisvolle Aufspaltung 119

LEAKY-GUT-SYNDROM: DIE DRAMATISCHEN FOLGEN FÜR DEN KÖRPER 125

Warnsignal 1: Blähungen, Verstopfung, Durchfall, Bauchschmerzen 126

Warnsignal 2: Nahrungsmittelunverträglichkeiten 126

Warnsignal 3:
Chronische Gelenk- und Muskelschmerzen, rheumatische Beschwerden 128

Warnsignal 4: Migräne, Kopfschmerzen 129

Warnsignal 5: Depressive Verstimmungen, Ängste 130

Warnsignal 6:
Chronische Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Erschöpfung bis hin zum Burn-out 131

Warnsignal 7:
Konzentrationsschwäche, Gedächtnisstörungen, Leistungsabfall 134

Warnsignal 8: Ekzeme, Neurodermitis, Psoriasis 136

Warnsignal 9: Allergien, Autoimmunerkrankungen 140

Warnsignal 10:
Geschwächtes Immunsystem mit wiederkehrenden Infekten 142

Warnsignal 11: Herz-Kreislauf- und Gefäßerkrankungen 144

Warnsignal 12: Übergewicht, Adipositas 146

LEAKY GUT: EIN SYNDROM IN DER GRAUZONE ZWISCHEN GESUND UND KRANK 148

Den Teufelskreis durchbrechen 149

KAPITEL 7: MIT SPEZIALDIAGNOSTIK DEM LEAKY-GUT-SYNDROM AUF DER SPUR 151

EIN KRANKHEITSBILD MIT VIELEN GESICHTERN 152

LEAKY GUT LABORDIAGNOSTISCH ERFASSEN 154

Der Zonulintest 154

Der Test des sekretorischen IgA im Stuhl 154

Der Lactulose-Mannitol-Test 155

Bestimmung der α -1-Antitrypsin-Konzentration im Stuhl 155

Der EPX-Test 156

Test auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten	156
Special: Innovative Diagnostik zur Erkennung des Leaky-Gut-Syndroms	158
LEAKY-GUT-DIAGNOSTIK: JE GANZHEITLICHER, DESTO BESSER	162
KAPITEL 8: DIE THERAPIE DES LEAKY GUT	165
IN DREI SCHRITTEN ZUM THERAPIEERFOLG	166
FALLBEISPIELE AUS DER PRAXIS	167
1. Missempfindungen der Nerven durch LGS	167
2. Allergiesymptome und Histaminintoleranz durch LGS	169
3. Müdigkeit, Verdauungsprobleme und Leistungsabfall durch LGS	171
4. Ständiger Juckreiz und Nesselsucht durch LGS	172
5. Chronisches Lymphödem durch LGS	177
6. Unruhe und Konzentrationsstörungen durch LGS	179
7. Chronische Schmerzen durch LGS	181
8. Erfolgloses Abnehmen über längere Zeit durch LGS	182
9. Chronische Müdigkeit durch LGS	182
WICHTIGE HELFER BEI DER DARMSANIERUNG	184
Probiotika und Präbiotika – Fitmacher für den Darm	184
Akazienfaser – der absolute Geheimtipp	187
Salutosil – Schutzfilm für den Darm	188
Lezithin, Zink & Co. – wertvolle Nahrungsergänzungen für den Darm	189
DER KOMPAKT-GUIDE FÜR EINE UMFASSENDE DARMSANIERUNG	191
Darmsanierung: So wird Ihr Darm wieder fit	192
Fastenkuren	194
Intervallfasten – perfekt für den Alltag	195
Fasten – Großputz für Körper und Seele	196
Leibwickel und Massagen	199
Mikrobiom-Aufbau	204
Ernährungsumstellung	206
EIN WORT ZUM SCHLUSS	210
Hilfreiche Adressen	212
Register	214
Impressum	224

VORWORT

Leaky-Gut-Syndrom: Die fremdartig anmutende Krankheitsbezeichnung stammt aus dem Englischen und heißt übersetzt »durchlässiger Darm«. Tatsächlich ist beim Leaky-Gut-Syndrom die Barrierefunktion der Darmschleimhaut nicht mehr intakt. Und das hat fatale Folgen: Durch die durchlässigen Stellen des Darms können schädliche und teilweise hochtoxische, also giftige, Stoffe in den Blutkreislauf und damit in den gesamten Organismus gelangen. Die Fremdstoffe rufen das Immunsystem auf den Plan, das mit allen Mitteln versucht, die Substanzen abzuwehren. Dadurch kommt es zu entzündlichen Reizungen und in der Folge zu chronischen Krankheiten, vor allem zu Allergien und Autoimmunerkrankungen, die als unheilbar gelten. Eine Vielzahl an Symptomen und Beschwerden können so durch das Leaky-Gut-Syndrom ausgelöst werden:

- ❧ Blähungen, Verstopfung, Durchfall, Bauchschmerzen
- ❧ Nahrungsmittelunverträglichkeiten
- ❧ Chronische Gelenk- und Muskelschmerzen, rheumatische Beschwerden
- ❧ Chronische Darmentzündungen
- ❧ Migräne, Kopfschmerzen
- ❧ Depressive Verstimmungen, Ängste, Lustlosigkeit,
- ❧ Chronische Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Erschöpfung bis hin zum Burn-out
- ❧ Konzentrationsschwäche, Gedächtnisstörungen, Leistungsabfall
- ❧ Neurodermitis, Psoriasis, Ekzeme
- ❧ Allergien, Autoimmunerkrankungen
- ❧ Geschwächtes Immunsystem mit wiederkehrenden Infekten
- ❧ Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Ödeme, Thrombosen
- ❧ Unerklärliches Übergewicht

Obwohl das Syndrom des »lecken«, also durchlässigen, Darms schon seit den 1980er-Jahren bekannt ist und erforscht wird, bringen es die meisten Ärzte noch immer nicht in Zusammenhang mit chronischen Krankheiten und verpassen so die Chance einer Behandlung, die die Ursachen der Beschwerden angeht. Bleibt aber die Barrierestörung der Darmschleimhaut über Jahre unerkannt, kann es zu schweren Komplikationen kommen. So werden die beiden gravierenden Darmerkrankungen *Morbus Crohn* und *Colitis ulcerosa*, die den Darm regelrecht zerstören können, mit dem Leaky-Gut-Syndrom in Verbindung gebracht. Sogar Krebserkrankungen können auf das Konto ständiger Darmschleimhautirritationen gehen.

So weit muss es nicht kommen. Das Syndrom des lecken Darms ist gut behandelbar und heilbar. Und mit der Heilung verlieren sich auch alle Krankheiten, die ursächlich mit dem Leaky-Gut-Syndrom in Zusammenhang stehen. In diesem Ratgeber erfahren Sie, welche Möglichkeiten es gibt, den Darm zu regenerieren und eine intakte Schleimhautbarriere wiederaufzubauen. Fallbeispiele von Patienten mit schweren chronischen Erkrankungen zeigen eindrucksvoll auf, wie durch eine konsequente, zielgerichtete Therapie des Darms der Genesungsprozess eingeleitet und die Gesundheit wiederhergestellt werden konnte.



DER DARM IST DAS TOR ZUM LEBEN

Die uralte asiatische Weisheit bringt es auf den Punkt:
Der Darm ist eines der wichtigsten Organe unseres
Körpers. Und eines der am meisten unterschätzten. Der
Darm kann nämlich im wahrsten Sinne des Wortes über
Leben und Tod entscheiden.

EIN ORGAN, DAS EINEN GENAUEREN BLICK LOHNT

Der Steckbrief dieses wichtigen Organs liest sich nicht besonders spektakulär: sechs bis acht Meter Länge zwischen Magenausgang und After; ungefähr drei Kilo schwer; verläuft in Kurven und Windungen; Transportschlauch für Nahrung und Kot. Die Abbildungen in Anatomieatlanten sind genauso wenig einladend, sich dem Thema Darm zu nähern, wie die umgangssprachlichen Bezeichnungen »Gekröse«, »Eingeweide«, »Gedärm« – und schließlich auch die Ausscheidungen, die man mit dem Darm in Verbindung bringt.

Doch wenn man den Feinaufbau eines Zwölffinger-, Krumm-, Grimm- oder Mastdarmes betrachtet, eröffnen sich wahre Wunderwelten. Je genauer wir hinschauen, desto geheimnisvollere und mystischere Strukturen offenbaren sich. Da gibt es beispielsweise Zotten und Drüseneinbuchtungen, die das Innere des Darms wie ein unendliches Labyrinth erscheinen lassen. Ein zarter Bürstensaum ziert die Oberfläche dieser an Kurven und Windungen reichen Innenauskleidung des Darms. Die feinen Härchen dieses Bürstensaums sitzen auf den sogenannten *Epithelzellen* der Darmschleimhaut, die eine zentrale Funktionen bei allen Verdauungsfunktionen und der Immunabwehr hat, wie Sie später noch erfahren werden. Die Härchen des Bürstensaums werden auch als *Mikrovilli* bezeichnet und dienen der Vergrößerung der Oberfläche. Die in unzählige Falten gelegte Darmschleimhaut erreicht zusammen mit den *Mikrovilli* eine Fläche von ungefähr 400 Quadratmetern! Eine geniale Architektur, die von der Natur perfekt erbaut wurde, damit die lebenswichtigen Verdauungsfunktionen des Darms optimal vonstattengehen können.

Unterhalb der Epithelschicht der Darmschleimhaut befindet sich eine zweite, aus Bindegewebe bestehende Schicht, die *Lamina propria*. In dieser Schicht

verlaufen Blutgefäße und Nervenfasern. Auch Lymphknoten tummeln sich in der *Lamina propria* in reicher Zahl. Diese Zellen sind wichtige Kontrolleure des Immunsystems, die bei der Abwehr ungebeter Gäste wie etwa krankmachender Erreger mithelfen.

Noch einmal darunter gewährt eine dritte, sehr feine Muskelschicht die Eigenbeweglichkeit der Darmschleimhaut. Faszinierend hierbei: Nicht nur der Darm selbst verfügt über ein ausgeklügeltes, über Muskeln gesteuertes Bewegungssystem, sondern die Darmschleimhaut in ihrem Innern ebenfalls.

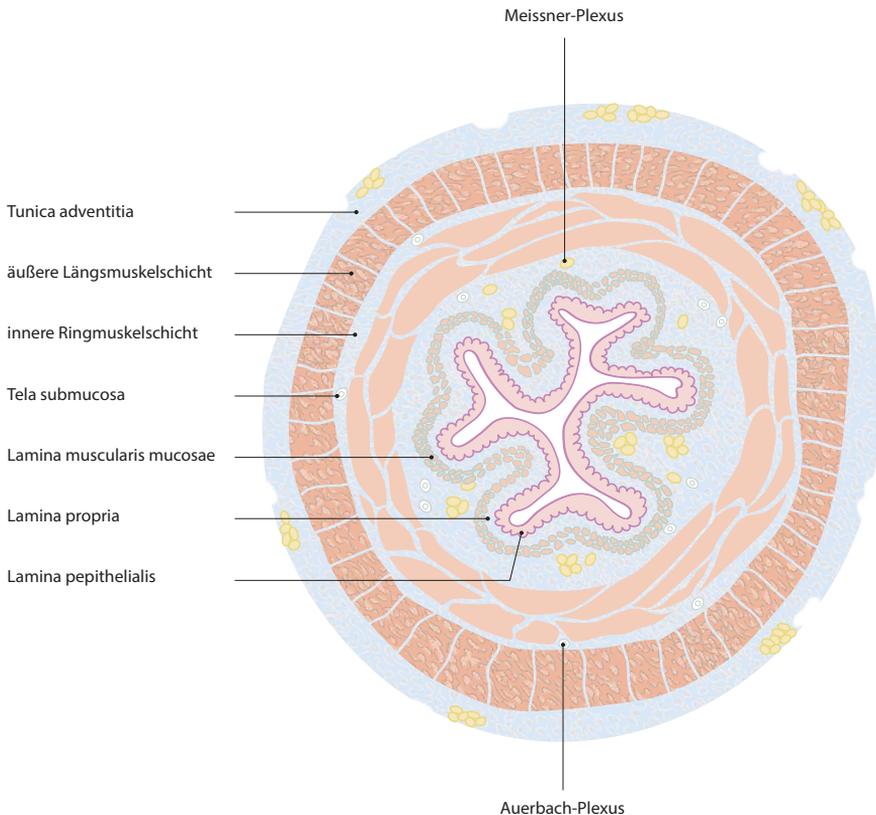
DIE DARMWAND – EIN GENIALES SCHICHTSYSTEM

Betrachtet man den feingeweblichen Aufbau des Darms in seiner gesamten Länge, so lässt sich stets das gleiche Grundmuster erkennen – egal, ob man sich auf der Höhe des Zwölffingerdarms oder des Dickdarms befindet.

Die inneren drei Schichten der Darmschleimhaut, die Sie eben kennengelernt haben, umschließt eine komplexe Muskelschicht, die auf einem Bett aus feinem Bindegewebe gelagert ist. Hier verlaufen die Muskelfasern in der Längs- sowie Querrichtung. Auch an dieser Anordnung der Muskulatur lässt sich erkennen, wie intelligent die Natur ist und wie sie nichts dem Zufall überlässt. Die längs- und quer verlaufenden Muskelfasern ermöglichen nämlich, dass sich der Darm in Längs- und Querrichtung ausdehnen und wieder zusammenziehen kann, um den aufgenommenen Nahrungsbrei vom Magen aus in Richtung Darmausgang zu transportieren.

Den Abschluss der Darmwand bildet schließlich eine Schicht aus dünnem Bindegewebe, die in der Fachsprache als *Serosa* oder *Adventitia* bezeichnet wird. Diese bindegewebige Außenhülle hält die Darmschichten sozusagen zusammen und bietet ihnen einen gewissen Schutz.

In manchen Teilen des Darms wird die *Serosa* vom Bauchfell, dem *Peritoneum*, gebildet. Beide Strukturen – die Außenschicht des Darms und das Bauchfell – pflegen eine enge nachbarschaftliche Beziehung. Deshalb kann es auch passieren, dass sich beispielsweise nach operativen Eingriffen Narben bilden, die vom *Peritoneum* ausgehend die Darmbeweglichkeit beeinträchtigen und den Darm im schlimmsten Fall regelrecht einschnüren können.



Im Querschnitt wird der vielschichtige und komplexe Aufbau des Darms erkennbar.

EIN WICHTIGER TEIL DES GESAMTSYSTEMS

Diese Wunderwelt des Darm-Mikrokosmos ist nur ein Teil unseres menschlichen Körpers mit seinen einzigartigen Organen, die jeden Tag, jede Stunde, jede Minute, jede Sekunde Großartiges leisten:

Das **Herz** schlägt ohne Unterlass und pumpt dabei pro Tag bis zu 10000 Liter Blut durch die Blutgefäße bis zu den feinsten Kapillaren und Zellen unseres Körpers.

Unsere **Lunge** mit ihren beiden Flügeln, dem fein verästelten System von Luftröhre, Bronchien und Bronchiolen sowie ihren zarten Lungenbläschen, den *Alveolen*, schenkt uns in jeder Sekunde die Möglichkeit des Ein- und Ausatmens und damit die Aufnahme von lebenswichtigem Sauerstoff in den Organismus.

Als zentrales Stoffwechsel- und Entgiftungsorgan reinigt uns die **Leber** von unzähligen Stoffen, die schädlich sein könnten, von Umwelttoxinen, Medikamenten, Zusatzstoffen aus der Nahrung, Alkoholabbauprodukten – und das unermüdlich, 24 Stunden am Tag.

Mit ihren Nierenkörperchen, den sogenannten *Glomeruli*, filtern die **Nieren** täglich etwa 170 Liter Primärharn aus dem Blut, sondern unbrauchbare Stoffe aus, führen Flüssigkeit dem Körper wieder zurück – trennen Gutes von Schlechtem.

Im Supercomputer in unserem Kopf, dem **Gehirn**, werden über ein Netzwerk von circa 100 Milliarden Neuronen unzählige Signale in atemberaubender Geschwindigkeit hin und her geschickt – Signale, die sich zu Gedanken, Gefühlen, Empfindungen formen und die unsere Persönlichkeit, unseren Charakter, unsere Neigungen, Talente und Begabungen prägen.

Und nun der **Darm**: Nimmt er sich nicht ein wenig uninteressant aus gegenüber den so viel beachteten und bewunderten Organen unseres Organismus – gar ein wenig langweilig, ist er doch nur eine Art Rohrsystem, das sich durch die Mitte des Körpers zieht?

In der Tat handelt es sich bei unserem Verdauungssystem und damit bei unserem Darm um eine Art Rohr- oder Schlauchsystem, das an der einen Stelle gerade wie ein Stock verläuft, an einer anderen Stelle eine merkwürdige Ausbuchtung zeigt und sich dann in Schlangenlinien abwärts in Richtung Körperausgang bewegt. Wenn man sich vergegenwärtigt, wofür das in der Mitte des Körpers gelegene Rohr- oder Schlauchsystem eigentlich nötig ist – nämlich für die Aufnahme und Verwertung von Nahrung –, wird schnell klar, wo die anatomische Reise anfängt: natürlich in unserem Mund.



Gut gekaut schmeckt alles besser – und wird auch besser verdaut, denn schon im Mund wird die Nahrung von Enzymen aufgeschlossen.

VERDAUUNG BEGINNT GANZ OBEN

Alles, was wir zu uns nehmen, wird beim Kauen mit den Zähnen zerkleinert, mit Speichel aus den Speicheldrüsen im Mund durchmischt und als zerkleinerter Nahrungsbrei durch Hinunterschlucken in Richtung Speiseröhre befördert. An dieser Stelle ist wichtig, sich in Erinnerung zu rufen, wie unangenehm es sein kann, sich Speisen hastig, in Hektik und vielleicht gar im Vorübergehen einzuverleiben. Jeder kennt das Gefühl des Brockens, der einem im Halse stecken bleibt, wenn es beim Essen allzu schnell gehen musste. Darauf zielt die Weisheit des alten Spruchs aus dem Volksmund »Gut gekaut ist halb verdaut«. Hastig hinuntergeschlungenes Essen ist viel weniger gut zerkleinert und hat viel weniger Möglichkeit, mit Speichel in Kontakt zu treten. Das wiederum behindert den ersten Verdauungsprozess, der bereits im Mund beginnt: Der Speichel macht die aufgenommene Nahrung nicht nur flüssiger, er versetzt sie auch mit speziellen Enzymen, den *Amylasen*, die Kohlenhydratverbindungen in einfache Zuckermoleküle teilen, die im weiteren Verlauf leichter verdaut werden können.

Vom Mund geht die Reise weiter durch die Speiseröhre, die in der Fachsprache *Ösophagus* genannt wird. Sie ist das fast geradlinig verlaufende Verbindungsstück zwischen Rachen und Magen, wo der Speisebrei vorerst landet. Auch der Speiseröhre tut es ausgesprochen gut, wenn nicht ganze Brocken in ihr landen, denn das kann im Extremfall einen richtigen Krampf bei ihr auslösen, in dessen Folge sich der Nahrungsbrocken erst recht festsetzt und schlimmstenfalls nur noch vom Arzt entfernt werden kann.

Am Ende der Speiseröhre trifft der Nahrungsbrei zum ersten Mal auf einen Kontrollposten, den es zu überwinden gilt. Es ist der Mageneingangs- oder auch Speiseröhrenschließmuskel. Ist dieser Verschluss des Mageneingangs gestört, kann Mageninhalt in die Speiseröhre zurückfließen und eine soge-

nannte Refluxkrankheit hervorrufen. Erstes Zeichen dieser Krankheit ist häufiges Sodbrennen, das sich vor allem im Liegen verstärkt. Da der Mageninhalt mit aggressiver Säure durchsetzt ist, wird durch ein fortwährendes Zurückfließen nicht selten auch eine *Refluxösophagitis* ausgelöst, eine schmerzhafte Entzündung der Speiseröhre.

DER MAGEN ALS ZWISCHENSPEICHER

Hat die Mischung aus Pasta mit Tomatensoße, Müsli mit Milch, Sandwich mit Schinken und Käse oder was immer wir zu uns genommen haben den oberen Magen-*Sphinkter* – so die Fachbezeichnung für einen Schließmuskel – erst einmal überwunden, landet sie im Magen selbst, der vom Aussehen ein wenig an einen Dudelsack ohne Pfeifen erinnert. Durch seine Aussackung dient der Magen als hervorragendes Nahrungslager, das den Speisebrei vorübergehend speichert und portionsweise in den Dünndarm abgibt. Dieser Zwischenspeicher ist eine geniale Einrichtung der Evolution, denn ohne Magen müssten wir über den Tag verteilt viele kleine Portionen zu uns nehmen und wären praktisch die ganze Zeit mit Essen beschäftigt. Wie lange Speisen im Magen verbleiben, hängt von ihrer Verdaulichkeit ab: Leicht Verdauliches wie Salat oder bestimmte Gemüsesorten wie Karotten oder Tomaten werden schnell weitertransportiert und verweilen nur maximal ein bis zwei Stunden im Magen; schwer Verdauliches wie ein Gänsebraten, Pilz- oder Bohnengerichte können dagegen »schwer im Magen liegen« und sich dort fünf bis acht Stunden aufhalten.

Der Magen dient zugleich als Desinfektionsstation: So wie sich Chirurgen zur Vorbereitung einer Operation die Hände und Arme bis zu den Ellbogen schrubben, mit Desinfektionsmittel einreiben und sich danach steril einkleiden, so desinfiziert der Magen seinen Inhalt und tötet nahezu alle Krankheitserreger ab. Er bedient sich dazu der Salzsäure, einer aggressiven Substanz, die

er in sogenannten Belegzellen bildet und die das Magenmilieu auf einen pH-Wert von 2 bis 3 absenkt, was den allermeisten Bakterien und Krankheitserregern gar nicht gut bekommt. Interessant dabei: Beim Leaky-Gut-Syndrom stimulieren Botenstoffe aus dem Darm die Zellen, die wiederum die Magenschleimhaut zur Salzsäureproduktion anregen. Eine Therapie mit Säureblockern kann deshalb nicht den erwünschten Erfolg bringen – Zusammenhänge, die vielen Ärzten nicht bekannt sind.

Nach der Passage durch den Magenpförtner, den unteren Schließmuskel, gelangt der aufbereitete und von Keimen nahezu vollständig befreite Speisebrei zum eigentlichen Ort unserer Aufmerksamkeit: zum Darm.



Wenn viel Straße wenig Platz zur Verfügung hat, geht es ein bisschen zu wie im Darm: Eine Kurve folgt der anderen.

DIE KURVIGE FAHRT DURCH DEN DARMS

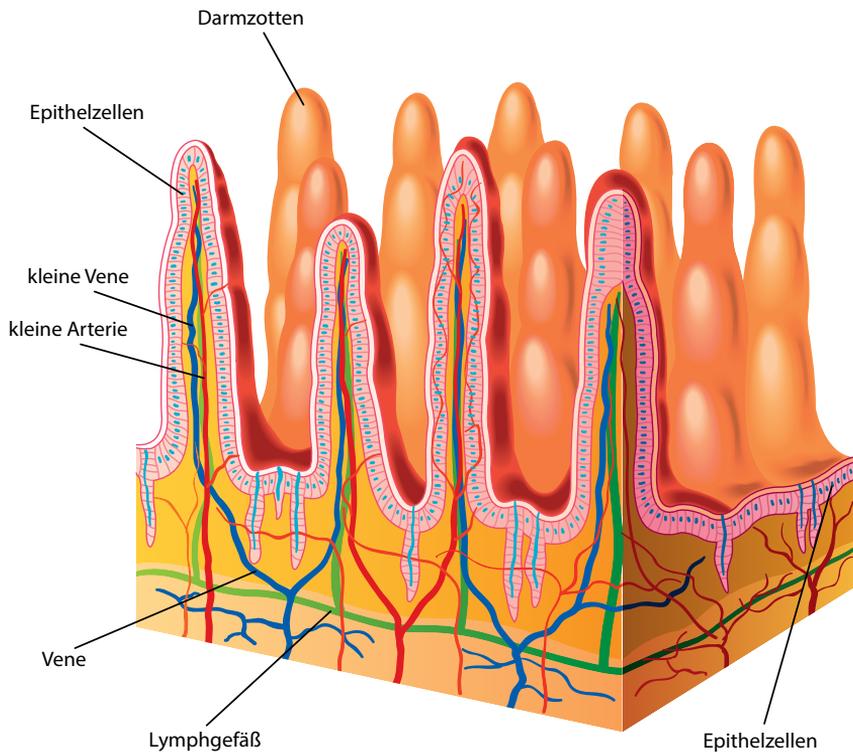
Jeder, der schon einmal eine Serpentinstraße an Meeresklippen entlangefahren ist oder eine Hochgebirgsroute genommen hat, um vom Skiurlaub heimzukehren, kennt diese Kurverei: rechts rum, links rum, rechts rum, links rum in zuweilen ziemlich engen, nervigen Kehrschleifen. So ähnlich muss sich der Speisebrei fühlen, wenn er mithilfe der *Peristaltik* – den aktiven, von Muskelkräften ausgelösten Bewegungen des Darms – durch dessen Windungen geschoben wird.

Die Dünndarmreise beginnt mit dem **Zwölffingerdarm**, *Duodenum* genannt. Seinen Namen erhielt der Zwölffingerdarm durch seine Länge, die von Anatomen früherer Zeiten auf etwa eine Länge von zwölf Fingern berechnet wurde, was etwa 30 Zentimetern entspricht. In diesem zwölf Finger langen Abschnitt des Dünndarms finden weitere bedeutsame Verdauungsprozesse statt, indem etwa Hormone und andere Botenstoffe, zum Beispiel des Immun- und Stoffwechselsystems, zur Verfügung gestellt werden. In *Duodenum* münden auch die Säfte der Bauchspeicheldrüse und der Gallenblase. Die darin enthaltenen Enzyme führen den Verdauungsprozess fort, indem sie Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße aufspalten und in so kleine Einzelteile zerlegen, dass diese aus dem Darminnern über die Darmwand in den Blutkreislauf aufgenommen werden können.

Dem *Duodenum* folgt das *Jejunum*, das im Deutschen als **Leerdarm** bezeichnet wird. Diese etwas ulkige Bezeichnung stammt wohl daher, dass das *Jejunum* nach dem Tod zumeist leer sein soll. In dem etwa zweieinhalb Meter langen und ausgesprochen kurvigen Abschnitt werden Nährstoffe und Wasser aus dem Nahrungsbrei resorbiert, also aufgenommen. Im *Jejunum* setzt sich also die Aufspaltung der Nahrungsbestandteile durch Enzyme, die schon in oberen Abschnitten des Verdauungstraktes begonnen hat, fort. Die dabei ent-

stehenden Bausteine sind vor allem Einfachzucker, Aminosäuren und Fettsäuren. Aber auch Vitamine, Elektrolyte und Spurenelemente gelangen über diesen langen Dünndarmabschnitt mit seiner enormen Resorptionskapazität in den Blutkreislauf – und natürlich jede Menge lebenswichtiger Flüssigkeit, die hier dem Nahrungsbrei besonders gründlich entzogen wird.

Die Serpentinauffahrt durch den Dünndarm findet im *Ileum*, dem **Krummdarm**, ihr Ende. Dieser letzte Abschnitt bildet mit 60 Prozent den längsten Abschnitt der gesamten Dünndarmlänge. Er kann beim Erwachsenen durch-



Die unzähligen Ausstülpungen der Darmschleimhaut schaffen eine enorme Resorptionsfläche.

aus bis zu drei Meter lang sein. Im Krummdarm verschwinden die Zotten und Falten, die für das Innenleben des *Jejunums* so charakteristisch sind, und weichen anderen Organstrukturen wie etwa Ansammlungen von Lymphknötchen, die den würdevollen Wissenschaftsnamen *Peyer-Plaques* tragen. Die durch Ein- und Ausstülpungen enorm vergrößerte Resorptionsoberfläche der Darmschleimhaut kommt im *Ileum* zunehmend weniger vor, und zwar deshalb, weil die meisten verwertbaren Nahrungsbestandteile bereits im *Duodenum* und *Jejunum* ins Blut aufgenommen wurden. Statt Resorption von Nahrungsbausteinen kommt dem *Ileum* eine andere wichtige Aufgabe zu, nämlich die Abwehr von Krankheitserregern und anderen Stoffen, die vom Magen durch die Salzsäure nicht schon eliminiert wurden. Man kann mit Fug und Recht sagen: Das Darmimmunsystem ist hauptsächlich im *Ileum*, dem letzten Teil des Dünndarms, angesiedelt. Zur enormen Bedeutung dieses enterischen Immunsystems (»enterisch« stammt aus dem Altgriechischen und steht für »Darm«) werden Sie später noch mehr erfahren.

NAHRUNGSVERDAUUNG DURCH DÜNN UND DICK

Der Dickdarm ist dicker als der Dünndarm. Das klingt zunächst wie eine Plattitüde, aber es ist tatsächlich so. Doch nicht nur das: Dünndarm und Dickdarm unterscheiden sich einerseits im Erscheinungsbild deutlich voneinander und haben andererseits auch ganz verschiedene Funktionen.

Nach dem *Ileum* sind wir also im Dickdarm angekommen. Dieser etwa ein Meter lange Darmabschnitt verläuft überhaupt nicht mehr kurvig, sondern umgibt den Dünndarm wie einen Rahmen. Entsprechend unterscheiden die Mediziner beim Hauptteil des Dickdarms, dem Grimmdarm oder *Kolon*, einen aufsteigenden Teil (*Colon ascendens*), einen quer verlaufenden Teil (*Colon transversum*) und einen absteigenden Teil (*Colon descendens*). Zum Dickdarm gehört auch der Blinddarm mit dem als *Appendix* bezeichneten