

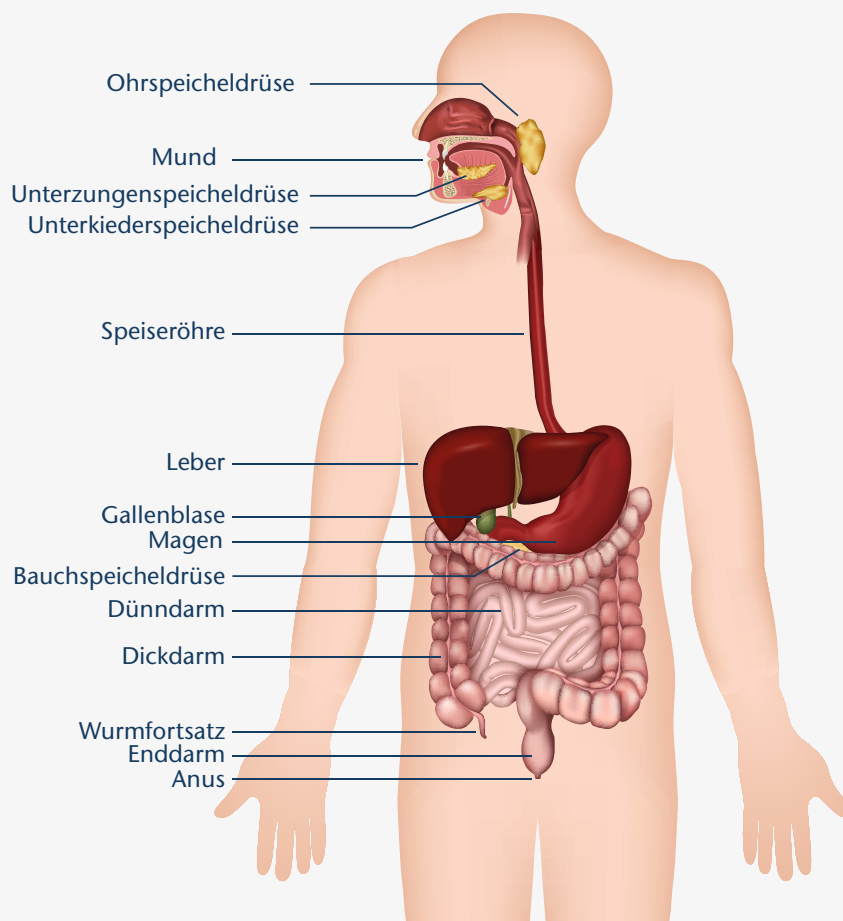
## Verdauungsorgane des Menschen: Übersicht

Der menschliche Verdauungsapparat ist ein verzweigtes, komplexes System von Organen und Geweben. Er dient der Aufnahme, Zerlegung und Verwertung von Nahrung sowie der Ausscheidung unverdaulicher Nahrungsbestandteile.

Die Verdauung liefert die Energie für alle Funktionen des Körpers. Menschen und Tiere sind vor allem auf die Verdauung energiereicher Nährstoffe (Kohlenhydrate, Fette und Proteine) angewiesen.

Teile des Verdauungsapparates spielen außerdem eine wichtige Rolle bei der Immunabwehr.

## Abbildung 1: Die Verdauungsorgane des Menschen



## Aufbau des Verdauungssystems

Zentrales Element des Verdauungssystems ist eine Art Muskelschlauch, der vom Mund bis zum After reicht.

Zum Verdauungssystem gehören:

- Mundhöhle (Cavitas oris)
- Rachen (Pharynx)
- Speiseröhre (Ösophagus)
- Magen (Gaster)
- Dünndarm (Intestinum tenue)
- Dickdarm (Intestinum crassum; bestehend aus Blinddarm (Coecum/ Caecum) mit Wurmfortsatz (Appendix)
- Grimmdarm (Colon/Kolon) mit vier Unterabschnitten

Enddarm mit

- Mastdarm (Rectum/Rektum)
- Analkanal (Canalis analis)
- After (Anus)

Der Enddarm wird von vielen Autoren mit zum Dickdarm gezählt.

Der größte Teil des Verdauungssystems ist der **Magen-Darm-Trakt**, der auch als **Gastrointestinaltrakt** bezeichnet wird.

Zum Verdauungssystem gehören außerdem noch Organe, die ihre **Sekrete** in den Verdauungskanal abgeben und so die Zerlegung der Nahrung unterstützen. Dies sind:

- Speicheldrüsen
- Magendrüsen
- Darmdrüsen
- Leber (Hepar) mit Gallenblase
- Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Magen- und Darmdrüsen liegen innerhalb, alle anderen Organe außerhalb des Gastrointestinaltraktes.

## Mund

Die Verdauung beginnt bereits im Mund. Die Zähne zerkleinern die Nahrung. Speichel aus den Speicheldrüsen macht den Nahrungsbrei weicher und mengt ihm **Verdauungsenzyme** bei. Er enthält Substanzen, die Bakterien, Viren und Pilze abtöten.

Beim Schlucken wandert der Speisebrei durch den Rachen in die Speiseröhre.

## Speiseröhre

Die Speiseröhre ist ein etwa 25 Zentimeter langer, **dehnbarer Muskelschlauch** mit einem Durchmesser von circa 2 Zentimetern. Sie verbindet den Rachen mit dem Magen.

Am oberen und unteren Ende wird die Speiseröhre durch **Schließmuskeln** (Ösophagus-Sphinkter) verschlossen. Beim Schlucken entspannen sich

diese Muskeln, und die Nahrung kann passieren.

Die Speiseröhre ist innen von einer **Schleimhaut überzogen**, die der Nahrung eine glatte Passage ermöglichen soll. Wellenartige Muskelbewegungen fördern den Transport der Nahrung durch die Speiseröhre in den Magen.

## Magen (Gaster)

Der Magen ist eine Art „**Knetmaschine aus Muskeln**“. Er nimmt die aus der Speiseröhre kommende Nahrung auf, durchmischt und zersetzt sie.

Der Magen eines Erwachsenen ist bei mäßiger Füllung etwa 25 bis 30 Zentimeter lang. Er kann etwa 1,2-1,6 Liter Inhalt fassen.

Der Magen verfügt über eine **besonders dicke Schleimhaut**, die viele **Drüsen** enthält.

Diese Drüsen produzieren bei einem Erwachsenen täglich etwa **3 bis 4 Liter Magensaft**, der neben Verdauungsenzymen auch Schleim und **Salzsäure** enthält.

Muskeln in der Magenwand erzeugen kräftige, **wellenförmige Bewegungen** (die **Peristaltik**). Dadurch wird der Nahrungsbrei durchmischt und weiter transportiert. Im Durchschnitt bleibt die Nahrung etwa drei Stunden lang im Magen.

Der Magen gibt den Nahrungsbrei über den **Pfortnermuskel** (Pylorus; Schließmuskel zwischen Magen und oberem Dünndarm) wohldosiert an den Zwölffingerdarm ab.

## Dünndarm (Intestinum tenue)

Der Dünndarm besteht aus 3 Abschnitten:

- Zwölffingerdarm (Duodenum)
- Leerdarm (Jejunum)
- Krummdarm (Ileum)

Im Dünndarm wird der Speisebrei durch Enzyme in seine Bestandteile zerlegt. Der Nahrungsbrei, der den Dünndarm erreicht, ist **durch Verdauungssäfte und Schleim dünnflüssig**. Im Dünndarm wird dem Speisebrei der größte Teil des Wassers entzogen.

Die Oberfläche des Dünndarms nimmt die gewonnenen Nährstoffe, sowie Vitamine und Salze auf.

Der Dünndarm liegt in **gefalteten Schlingen** in der Bauchhöhle. Bei Erwachsenen erreicht er eine Länge von 4 bis 5 Metern.

## Besonderheiten der Dünndarm-Schleimhaut

Die **Schleimhaut** des Dünndarms hat einige Besonderheiten:

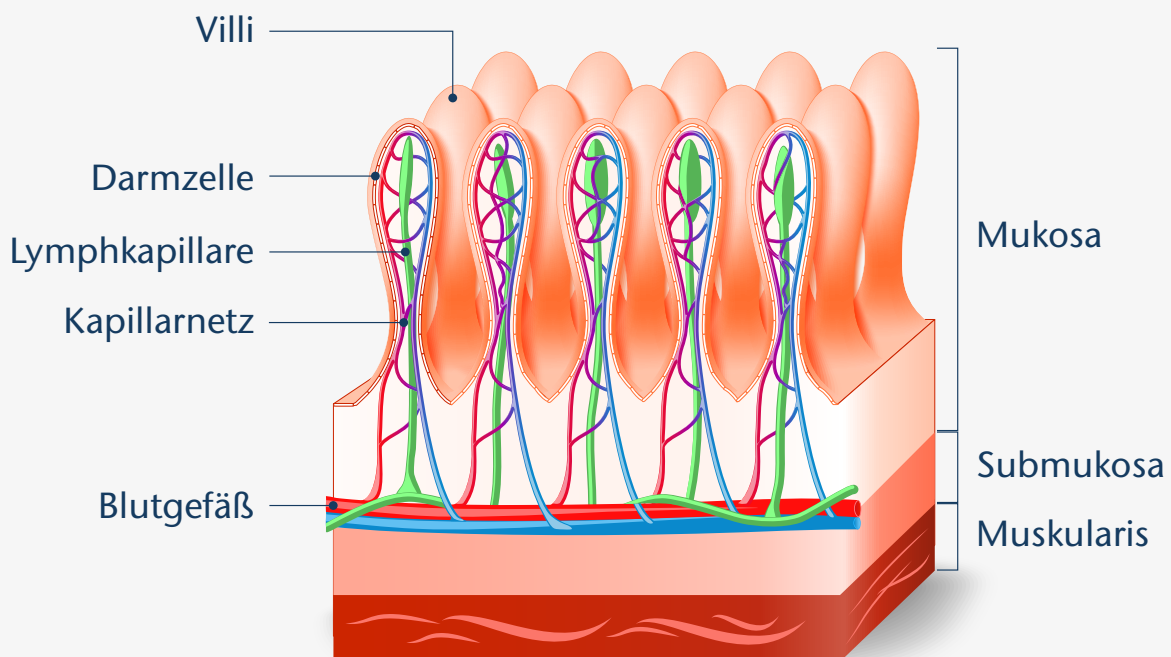
- Sie ist stark gefaltet.
- Auf ihrer gesamten Oberfläche befinden sich

**Zotten (Villi)**, kleine fingerförmige Erhebungen der Schleimhaut und **Einsenkungen (Krypten)**.

- Durch Faltungen, Zotten und Krypten wird die **Oberfläche** des Dünndarms **stark vergrößert**. Schätzungen zufolge kann sie eine **Fläche von 100 bis zu 500 Quadratmetern** erreichen.

Der Dünndarm mündet in den Dickdarm.

**Abbildung 2: Querschnitt der Dünndarmwand**



## Dickdarm

Der Dickdarm besteht aus:

- **Blinddarm (Zäkum)** mit **Wurmfortsatz (Appendix)**
- **Grimmdarm (Colon/Kolon)** mit den Unterabschnitten
  - aufsteigender Teil (Colon ascendens)
  - Querteil (Colon transversum)
  - absteigender Teil (Colon descendens)
  - S-förmiger Teil (Sigma)

## Enddarm: Mastdarm (Rektum/Rectum) und Analkanal

Der Dickdarm entzieht dem noch flüssigen Nahrungsbrei weiteres **Wasser** sowie **Salze (Elektrolyte)** und nimmt **Vitamine** auf. Gleichzeitig sondert er Schleim ab, um den Stuhl gleitfähig zu halten.

Er ist beim Erwachsenen etwa 1 bis 1,5 Meter lang und **umgibt den Dünndarm**.

Die Schleimhaut des Dickdarms weist **Einsenkungen (Krypten)** auf, jedoch keine Zotten.

Verstärkende Längsmuskelbänder (Taenien) und segmentale Ausbuchtungen (Haustren) verleihen den Colon-Abschnitten ihr charakteristisches Aussehen. An der Inneneseite (luminal) lassen sich halbmondförmige Falten erkennen (Plicae semilunares coli).

Der Darminhalt wird mittels **Muskelkontraktion der Darmwand** durch die Colonabschnitte hindurch bis zum Mastdarm (Rektum) bewegt und dort gespeichert. Ist dieser Bereich ausreichend

## Darmflora

Im Dickdarm leben **Milliarden von Mikroorganismen**, insbesondere Bakterien, die in ihrer Gesamtheit Darmflora (oder Darmmikrobiota, Darmmikrobiom) genannt werden.

Die Bakterien leben von ansonsten unverdaulichen Bestandteilen der Nahrung. Dabei produzieren sie eine Reihe von **lebenswichtigen Vitaminen**, die im Dickdarm aufgenommen werden.

Eine gesunde Darmflora hilft auch schädliche Bakterien im Darm in Schach zu halten.

gefüllt, wird der **Stuhlgang** ausgelöst.

## After

Der Stuhl verlässt den Körper durch den After (Anus). Ein **Muskelring** (der Analsphinkter) sorgt

## Verdauungssäfte

Verdauungssaft (Sekret)	Funktion oder Zusammensetzung
Speichel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hilfe bei der Vorverdauung durch <b>Verdauungsenzyme</b></li><li>• Macht den Nahrungsbrei <b>weicher</b></li><li>• Abwehr von Viren, Bakterien, Pilzen</li></ul>
Magensaft	<p>Besteht aus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Verdauungsenzymen</b></li><li>• <b>Salzsäure</b></li><li>• <b>Schleim</b> als Schutzschicht für die Magenwand</li><li>• <b>anderen Substanzen</b> (z.B. Histamin und Acetylcholin)</li><li>• Die <b>Salzsäure zersetzt</b> den Nahrungsbrei. Verdauungsenzyme <b>spalten</b> die Proteine auf. Die Säure tötet zudem Bakterien ab.</li></ul>

<b>Duodenalsaft</b>	<b>Mischung</b> aus Sekret aus Drüsen des Dünndarms (Brunner-Drüsen), Gallenflüssigkeit und Pankreassekret
<b>Sekret der Brunner-Drüsen</b>	Alkalischer Schleim, der den <b>sauren Magensaft neutralisiert</b>
<b>Gallenflüssigkeit/Galle</b>	Wird in den Leberzellen produziert. Hilft dabei, <b>Fette zu spalten und aufzunehmen</b>
<b>Pankreassekret</b>	Enthält zahlreiche <b>Verdauungsenzyme</b> , sowie Proteine zum Schutz und zur Regulation von Stoffwechselfvorgängen. Hilft bei der <b>Neutralisierung</b> des sauren Magensaftes

dafür, dass der After außerhalb der Stuhlentleerung geschlossen bleibt.

## Was ist das ENS („Bauchhirn“)?

Das enterische Nervensystem (ENS) ist ein **Netzwerk aus Nervenfasern**, die sich entlang des Gastrointestinaltraktes erstrecken. Da es weitestgehend autonom arbeitet, also unabhängig vom zentralen Nervensystem (ZNS), wird es umgangssprachlich auch als „**Bauchhirn**“ bezeichnet.

Das ENS sorgt für den **reibungslosen Ablauf** der Verdauung. Es ist in erster Linie zuständig für die **Peristaltik**, die **Sekretion** von Verdauungsenzymen und die **Nährstoffaufnahme**.

Zwischen dem Verdauungssystem und dem Gehirn bestehen **enge Verbindungen**. So können zum Beispiel chronische oder wiederkehrende **Erkrankungen des Verdauungssystems** wie das Reizdarmsyndrom oder die Colitis ulcerosa **unsere Gefühle und unser Verhalten beeinflussen**.

**Chronischer Stress** kann das **Immunsystem** des Darms schwächen und **Entzündungen** begünstigen.