

Der Weg der Nahrung durch unseren Körper

Ein Beispiel soll den Weg der Nahrung durch unseren Körper verdeutlichen.

Jeder kennt das Gefühl, wenn man Hunger hat, der Magen knurrt und man das dringende Bedürfnis hat, etwas essen zu müssen. In unserem Beispiel machen wir uns ein Schinkenbrot. Dabei sind im Brot viel Stärke, in der Butter Fett und im Schinken Proteine enthalten.

Erste Station: Der Mund (1,2)

Bereits der Anblick des belegten Brotes löst Reaktionen wie Speichelfluss aus. Das hängt mit unserem Geruchssinn zusammen, der eng mit unserem Geschmackssinn verbunden ist. Haben wir erst einmal abgebissen, so kann die Zunge die Geschmacksrichtungen süß, sauer, salzig und bitter unterscheiden.

Durch Kauen wird der Bissen zerkleinert und gleichzeitig der Speichel untergemischt. Für die Absonderung des Speichels ist die Speicheldrüse im Mund verantwortlich. Sie ist in der Lage, pro Tag 1 bis 1,5 Liter Speichel zu produzieren. Mit ihm werden trockene Speisen angefeuchtet, wodurch man sie leichter kauen und besser schlucken kann. Daneben beginnt mit der Untermischung des Speichels auch die Verdauung, denn im Speichel ist das Enzym Ptyalin enthalten, welches Doppelzucker von Stärke abspalten kann.

Übrigens, je länger und gründlicher man die Speisen kaut, desto feiner wird sie zerkleinert und desto besser kann der Speichel die Nahrung durchdringen und die Stärke abbauen. Nicht umsonst hören wir von unseren Großeltern oft "Gut gekaut ist halb verdaut".

Zweite Station: Die Speiseröhre (3)

Ist der Bissen gut gekaut und mit Speichel durchtränkt, so wird er von der Zunge an den Gaumen gepresst. Dadurch wird der Schluckreflex ausgelöst und der Speisebrei gelangt in die Speiseröhre. Diese besteht aus ringförmigen Muskeln, die sich abschnittsweise zusammenziehen und strecken können.

Der Bewegungsablauf ist mit der Fortbewegung des Regenwurms vergleichbar. Die Bewegung der Speiseröhrenmuskulatur kann nicht durch unseren Willen beeinflusst werden. Bis zum Magen benötigt der Speisebrei vier bis sechs Sekunden.

Dritte Station: Der Magen (4)

Bissen für Bissen gelangt die aufgenommene Nahrung in den Magen, wo sie in Schichten übereinander eingelagert wird. Dabei besitzt die Muskelwand die Fähigkeit, immer mehr nachzugeben. Diese Fähigkeit geht vermutlich noch auf die Zeiten der Jäger und Sammler zurück, als der Mensch dann essen musste, wenn er gerade Nahrung fand. Der normale Magen kann etwa 1,5 Liter Nahrung aufnehmen.

Die Magenwand besteht aus mehreren Muskelschichten und ist im Inneren mit einer Schleimhaut ausgekleidet. In ihr befinden sich Haupt-, Beleg- und Nebenzellen. Die Hauptaufgabe des Magens besteht darin, die Speisen eine Zeit lang "zwischen zu lagern". Während dieser Zeit wird sie durch die Zuführung von Magensäften und Enzymen verflüssigt und zur weiteren Verdauung vorbereitet.

Die verschiedenen Muskelschichten sind dabei in der Lage, durch Bewegung den Mageninhalt mit Magensaft zu vermischen. Das im Speichel enthaltene Ptyalin kann nun durch das Hinzutreten der Magensäfte keine Stärke mehr in Doppelzucker aufspalten

Die Magensäfte bestehen aus Säuren, werden auch als Magensäure bezeichnet. In dem nun sauren Mageninhalt beginnt das Enzym Pepsin die Proteine in Teilchen aufzuspalten. Die Proteine waren zuvor von der enthaltenen Salzsäure für diesen Spaltungsvorgang vorbereitet worden. Hat man mit der Speise auch Bakterien aufgenommen, so werden diese von der Salzsäure abgetötet.

Durch die ständige Bewegung der Muskeln in der Magenwand wird der Nahrungsbrei immer mehr in Richtung Magenausgang, dem Pförtner, bewegt.

Vierte Station: Der Dünndarm (8)

Im Dünndarm laufen die eigentlichen Verdauungsvorgänge ab. Der erste Dünndarmabschnitt ist der Zwölffingerdarm (5). In ihn gibt die Bauchspeicheldrüse (7), die etwa 80g schwer ist, über den Tag verteilt ca. einen Liter Verdauungssaft ab. Die klare Flüssigkeit wird auch als Bauchspeichel bezeichnet und enthält verschiedene Enzyme, die für den Abbau von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten verantwortlich sind. Die Zusammensetzung der Enzyme schwankt je nachdem welche Nahrung aufgenommen wurde.

Von der Leber (6), der größten Drüse des Menschen, und der dort enthaltenen Gallenblase führt ebenfalls ein Gang in den Zwölffingerdarm. Durch ihn gelangt der Gallensaft zum Nahrungsbrei. Täglich kann die Leber bis zu 0,5 l Gallensaft produzieren, der eine hellgelbe Farbe hat.

Ein Teil dieser Flüssigkeit gelangt sofort in den Darm, während der Rest in der Gallenblase verbleibt und dort eingedickt wird. Bei fettreicher Nahrung greift der Körper auf diese Reserve zurück und der nun dunkelgelbe Gallensaft gelangt ebenfalls in den Darm. Neben Bauchspeicheldrüse und Leber befinden sich in der Darmwand noch viele kleine Drüsen, die gemeinsam bis zu 3 Liter Verdauungssaft bereitstellen. Abgestoßene Schleimhautzellen liefern dabei die Enzyme, die im Darm zersetzt werden.

Der Bauchspeichel hebt nun die Wirkung der aus dem Magen stammenden Salzsäure auf und die Enzyme der Bauchspeicheldrüse, und Darmwandzellen können ihre Arbeit beginnen. Dabei werden der aus Stärke gewonnene Doppelzucker durch Maltase zu Traubenzucker aufgespalten. Gleichzeitig wird die noch nicht gespaltenen Stärke in Doppelzucker und dieser von anderen Enzymen in Einfachzucker aufgespalten.

Die Proteine wurden bereits im Magen teilweise zerlegt. Das ist die Voraussetzung dafür, dass durch die Enzyme Erepsin und Trypsin Aminosäuren als Ergebnis des Spaltungsvorgangs entstehen.

Aufgenommene Fette werden zunächst vom Gallensaft in feinste Tröpfchen zerlegt, wodurch sich die Oberfläche derselben stark vergrößert. Damit entsteht eine größere und einfachere Angriffsfläche für das Bauchspeichelenzym Lipase. Es spaltet die Fetttropfen in Glycerin und Fettsäuren.

Nach Ablauf des beschriebenen Verdauungsvorgangs sind nunmehr nur noch die Endprodukte im Dünndarm enthalten. Er ist sehr dehnbar, sodass es schwer fällt, seine genaue Länge festzustellen. Sie wird aber auf etwa drei Meter geschätzt.



Die Darmwand ähnelt in ihrem Aufbau dem von Speiseröhre und Magen: Innen mit Schleimhaut ausgekleidet folgen Muskelschicht und Bindegewebshülle. Dabei weist die Schleimhaut zahlreiche Erhebungen, Falten auf, die mit zahllosen Darmzotten besetzt sind. In diesen Darmzotten, die jede nicht größer als 1 mm ist, befinden sich feinste Blutadern, Nervenfasern und Lymphbahnen. Zudem befinden sich am äußeren Ende der Zotten nochmals winzigste Ausstülpungen, Mikrozotten genannt. Durch die zahlreichen Falten, Darmzotten und Mikrozotten vergrößert sich die Darmoberfläche auf ca. 2200.

Die Darmbewegung entsteht durch die Anordnung der Längs- und Ringmuskulatur. Sie ist für die Durchmischung des Nahrungsbreis und deren Transport von Bedeutung.

Noch immer befinden sich die Nährstoffansammlungen im Darm. Über die in den Darmzotten befindlichen Adern und Lymphbahnen gelangen diese Nährstoffe nun in den Körper. Sie werden dabei durch die Darmwandzellen gezogen, ein Vorgang der Energie benötigt und nur bei einem funktionsfähigen, lebenden Darm beobachtet werden kann.

Traubenzucker und Aminosäuren werden vom Blut, Glycerin und Fettsäuren hingegen werden von den Lymphbahnen aufgenommen. Dieser Vorgang wird auch als Resorption bezeichnet. In den Lymphbahnen werden dann die in Fettsäuren und Glycerin aufgespaltenen Fette wieder zusammen gesetzt und weiter transportiert.

Fünfte Station: Der Dickdarm (9)

Im Gegensatz zum Dünndarm besitzt die Dickdarmschleimhaut keine Zotten. Jedoch wird durch halbmondförmige Falten auch hier eine Oberflächenvergrößerung erreicht. Obwohl an der eigentlichen Verdauung nicht beteiligt, entfällt auf diesen Darmabschnitt eine wichtige Aufgabe.

Während des gesamten Verdauungsvorgangs wurden immer wieder verschiedene Verdauungssäfte zugeführt, das sind bis zu 9 Liter täglich. Somit besteht die Hauptaufgabe des Dickdarms darin, möglichst viel Wasser aus der im Darm befindlichen Masse zurückzugewinnen und dem Körper zuzuführen. Das Wasser und die in ihm enthaltenen Nährstoffteilchen und Mineralstoffe werden vom Blut aufgenommen.

Außerdem befinden sich im Dickdarm verschiedene Bakterien, die Zellulose aus pflanzlicher Kost und unverdauliche Nahrung abbauen. Diese Bakterien sind für eine gesunde Darmflora von großer Bedeutung. Während des Abbaus entstehen sowohl Gase (Ammoniak und Schwefelwasserstoff), als auch Vitamine der B-Gruppe und das Vitamin K, das für die Blutgerinnung wichtig ist.

Am Dickdarm befindet sich auch der Blinddarm mit dem Wurmfortsatz (Appendix, 10). Er hat für die Verdauung keine Bedeutung, dient lediglich der Abwehr von Krankheitserregern. Häufig kommt es zu Reizungen und Entzündungen des Blinddarms, der dann operativ entfernt wird, um einen Durchbruch zu verhindern. Denn ein Durchbruch hätte zur Folge, das Krankheitserreger sowie Enzyme in die Bauchhöhle gelangen und dort andere Organe angreifen und infizieren. Ein nicht behandelter Blinddarm kann tödlich verlaufen.

Sechste und letzte Station: Der Mastdarm (11)

Immer mehr Wasser wird dem Speisebrei entzogen, wodurch der eingedickte Kot entsteht. Da der Dickdarm, ebenso wie die anderen Verdauungsorgane über Bewegungsfähigkeit verfügt, gelangt der Kot schließlich in den Dickdarm und wird durch den After (12) ausgeschieden. Er besteht nun nur noch aus unverdauter Nahrung, Schleim, abgestoßenen Schleimhautzellen und Bakterien.

Wasser ist nur noch zu zwei Dritteln enthalten. Außerdem sind verschiedene Krankheitserreger des Magen-Darm-Bereichs enthalten und nachweisbar. Bei Befall sind hier auch Parasiten, wie zum Beispiel Bandwürmer, erkennbar. Probleme bei der Verdauung

Einseitige Ernährung führt unweigerlich zu Problemen in der Verdauung. Nimmt zum Beispiel ein Mensch nur Nahrungsmittel zu sich, die vollständig im Dünndarm verdaut werden, so fehlen die unverdaulichen Nahrungsbestandteile. Diese sind vor allem in pflanzlicher Kost und Vollkornprodukten enthalten. Diese Stoffe

werden auch als Ballaststoffe bezeichnet und sind dafür verantwortlich, dass die Dickdarmmuskulatur normal arbeitet.

Fehlen diese Ballaststoffe in der Ernährung, so kommt es zu Darmträgheit und Verstopfung. Kurzzeitig kann hier ein Abführmittel Linderung verschaffen. Jedoch sei vor einer langfristigen Anwendung gewarnt. Abführmittel entziehen dem Körper Flüssigkeit und damit auch wichtige Mineralien und Nährstoffe. Zudem kann sich eine Gewöhnung einstellen. Viel besser ist es, auf eine ausgewogene und ballaststoffreiche Ernährung umzusteigen. Sie enthält alle wichtigen Nährstoffe, die der menschliche Körper benötigt und sorgt gleichzeitig für eine gesunde Darmtätigkeit.

Hält eine Verstopfung längere Zeit an, so sollte man einen Arzt aufsuchen. Denn liegt der Verstopfung ein Darmverschluss zugrunde, so besteht Lebensgefahr, weil der Darm platzen kann.

Auch bei länger anhaltendem Durchfall sollte man einen Arzt aufsuchen, denn diese Art Durchfall ist meist Symptom einer Erkrankung, die unbedingt behandelt werden muss.