

Bau und Leben des menschlichen Körpers.

A. Der Mensch als Organismus.

I. Das Wesen des Organismus.

1. Der Mensch ist ein Organismus. Sein Körper besteht aus Organen oder Lebenswerkzeugen, aus Gebilden also, die in dem Ganzen, dem sie angehören, eine bestimmte Rolle spielen, die, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, einem bestimmten Zwecke dienen. Teile, die einem übergeordneten Ganzen angehören, in diesem eine bestimmte Rolle spielen und dadurch einem bestimmten Zwecke dienen, finden wir aber auch bei leblosen, unorganischen Erzeugnissen menschlicher Kunstfertigkeit, weshalb sich die Frage erhebt, wodurch sich der Organismus von solchen Erzeugnissen unterscheidet.

2. Vergleichen wir den Organismus des Menschen etwa mit einer Maschine, so finden wir hier wie dort Teile, denen eine bestimmte Rolle und damit ein bestimmter Zweck zugewiesen ist. Wir sehen auch, daß viele Maschinenteile in ähnlicher Weise in Tätigkeit treten wie die Teile, die Organe, eines Organismus. Indessen zeigt sich hierbei ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen den Lebenswerkzeugen des Organismus und den Teilen der Maschine. Die Maschinenteile nützen sich ab, ohne sich wieder von innen heraus erneuern zu können. Dieses aber können die sich gleichfalls abnützenden Teile des Organismus. Der Organismus gebraucht sich zwar durch seine Tätigkeit auf, ist aber auf schleunigsten Ersatz des Verbrauchten eingerichtet, und zwar dadurch, daß er dem Stoffwechsel unterworfen ist. Der Organismus, können wir sagen, ist eine in jedem ihrer einzelnen Teile dem Stoffwechsel unterworfenen Maschine; sein Bestehen ist an die Zufuhr von Nahrungstoffen, an die Abfuhr verbrauchter Stoffe gebunden.

3. An die Abfuhr von verbrauchten und an die Zufuhr von Ersatzstoffen ist gleich dem Organismus auch die Flamme gebunden. Auch der Flamme, z. B. der Flamme einer Stearinkerze, wird ununterbrochen Nahrung zugeführt, während verbrauchter Stoff sie unausgesetzt verläßt. Und trotz dieses Stoffwechsels bewahrt gleich dem Organismus auch die Flamme ihre Gestalt. Auch verschiedene Teile können wir an der Flamme unterscheiden. Aber die einzelnen Teile und die Gestalt der Flamme sind in ihrem Bestehen von äußeren Kräften und Umständen abhängig, von Kräften und Umständen, die nicht an den in der Flamme verbrennenden Stoff gebunden sind. So erhält eine Gasflamme ihre Größe und Gestalt und die Form und Größe ihrer einzelnen Teile unter anderem von der Form des Gasbrenners, von dem auf dem Gase lastenden Drucke und der hiervon abhängenden Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases sowie von dem Bewegungszustande der in

die Flamme einströmenden Luft. Der Organismus hingegen bewahrt trotz ununterbrochenen Stoffwechsels seine Gestalt durch die ihm eigene, der Flamme aber mangelnde Bildungskraft.

4. Bildungskraft kommt, wie dem Organismus, so auch dem Kristall zu. Die das flüssige Wasser in Eis verwandelnde Kristallisationskraft vermag Felsen zu sprengen. Und sie wirkt, wie uns die zierlichen Schneekristalle zeigen, bildend auf das Wasser ein. Jedoch wächst der Kristall, ungleich dem Organismus, durch äußere Anlagerung von Bildungstoff. Denn einem Stoffwechsel ist er nicht unterworfen, wogegen sich die Bildungskraft des Organismus Hand in Hand mit dem Stoffwechsel betätigt, und zwar an den einzelnen Teilen des Organismus, den Organen, die dem Kristall fehlen.

5. Zu der Bildungskraft, die sich, wie im Kristall, so auch im Organismus äußert, kommt, so können wir zusammenfassend sagen, beim Organismus der Stoffwechsel und die Gliederung in einzelne Teile. Zu der Unterscheidbarkeit einzelner Teile und dem Stoffwechsel, die der Organismus mit der Flamme teilt, gesellt sich beim Organismus die der Flamme mangelnde Bildungskraft. Bildungskraft sowohl als auch Stoffwechsel kommen beim Organismus zu der Gliederung in einzelne, eine bestimmte Rolle spielende Teile hinzu, durch die der Organismus mit der sowohl der Bildungskraft als auch des Stoffwechsels ermangelnden Maschine übereinstimmt. Der Organismus ist also gewissermaßen Maschine, Flamme und Kristall zugleich. Er ist ein in bestimmter Weise in einzelne Teile — Organe und Lebenswerkzeuge — gegliedertes Ganzes, dessen einzelne Teile, wie die einer Maschine, eine bestimmte Rolle spielen, während sie, wie die Flamme, dem Stoffwechsel, und, wie der wachsende Kristall, der Bildungskraft unterworfen sind.

6. Die den Organismus beherrschende Bildungskraft kann sich nur an beweglichem Stoffe betätigen, wie sich die Kristallisationskraft des Wassers nur an beweglichem, d. h. an tropfbar flüssigem oder dampfförmigem, nicht aber an dem bereits kristallisierten Wasser, dem Eise, betätigen kann. Eine Bedingung der Betätigung der organischen Bildungskraft, der organischen aufbauenden Bildungskraft, ist also die Einfuhr beweglichen Stoffes in die Organe. Eine Bedingung dieser Einfuhr wiederum ist die Ausfuhr von Stoffen aus den Organen. Und diese Ausfuhr ihrerseits wird nur durch den Abbruch, den Verbrauch, der Organe ermöglicht. Auf diesem Organverbrauch nun, auf dem Abbruch von Organen, beruht die ihnen zugefallene Tätigkeit. Wo ein Muskel, ein Nerv, eine Drüse in Tätigkeit tritt, wo eine Sehne, ein Knochen Widerstand zu leisten hat, vollbringt das betreffende Organ die ihm zugefallene Leistung auf Kosten seiner selbst, ist es dem Verbrauch, dem Abbruch, unterworfen; Organverbrauch und Organverbrauch sind dasselbe. Aber dem Organverbrauch, dem Abbruch der Organe, auf dem die organische Arbeitskraft beruht, folgt alsbald Wiederaufbau, folgt Betätigung der organischen Bildungskraft. Organische Bildungskraft und organische Arbeitskraft unterhalten in stetem Wechsel das organische Leben. Und dieser Kraftwechsel ist an Stoffwechsel gebunden. In dem organischen Stoff- und Kraftwechsel also, d. h. in dem Ersatz verbrauchten Stoffes durch neuen Stoff, und in der Hand in Hand mit dem Stoffwechsel gehenden, sich ebenfalls in regelmäßigem Wechsel vollziehenden Betätigung der organischen Bildungskraft und der organischen Arbeitskraft

besteht das Wesen des organischen Lebens. Somit ist ein Organismus ein dem organischen Leben unterworfenen Naturkörper.

7. Da das Wesen des organischen Lebens in geregelter Stoff- und Kraftwechsel besteht, so beruht auf der Erhaltung geregelten Stoff- und Kraftwechsels die Erhaltung der Gesundheit, mit der sich die Gesundheitslehre oder Hygiene beschäftigt. Der auf die Pflege seiner Gesundheit bedachte Mensch muß also für geregelten Stoff- und Kraftwechsel aller seiner Organe Sorge tragen.

II. Die Zelle als Herd des organischen Lebens.

1. Das auf geregelter Stoff- und Kraftwechsel beruhende Leben des Organismus vollzieht sich im Innern von dessen Organen, ist an deren feinste Bestandteile gebunden. Einen Einblick in sein Getriebe gewinnen wir am besten durch mikroskopische Betrachtung

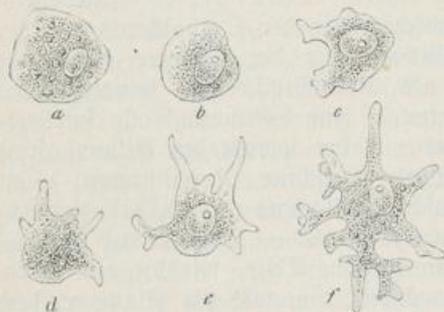


Abb. 1. Farblose Blutkörperchen. $\frac{800}{1}$.
a und b in Ruhe,
c—f in amöboïder Bewegung.

eines farblosen oder sogenannten weißen Blutkörperchens des Menschen (Abb. 1). Ein farbloses Blutkörperchen hat in der Ruhe die Form einer Kugel, ruht aber nur selten, bewegt sich vielmehr fortwährend und verändert dabei unausgesetzt seine Gestalt, streckt nämlich Fortsätze aus, zieht dafür vorher ausgestreckte wieder ein, bewegt sich durch das mit Einziehen abwechselnde Ausstrecken solcher Fortsätze kriechend fort, nimmt auch mit Hilfe seiner Fortsätze Nahrung und Sauerstoff aus der es umgebenden

Blutflüssigkeit auf, lebt mit einem Wort, indem es die Hauptmasse seines Leibes stetig in Fluß erhält.

2. Die in stetigem Fluß befindliche Hauptleibesmasse eines farblosen Blutkörperchens des Menschen besteht aus dem sogenannten Protoplasma, einer farblosen, glashellen, schleim- bis gallertartigen Masse, in die feine Körperchen eingebettet sind, die durch ihre große Anzahl das Protoplasma stark verdunkeln und an ihren Strömungen erkennen lassen, daß das Protoplasma auch im Innern des farblosen Blutkörperchens in stetigem Fluß ist. Dieser Protoplasmafluß nun beruht auf dem Stoff- und Kraftwechsel, und zwar nicht bloß auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen dem farblosen Blutkörperchen und seiner Umgebung, sondern auch auf dem zwischen den einzelnen Teilen des farblosen Blutkörperchens stattfindenden Stoff- und Kraftwechsel. Im Innern des farblosen Blutkörperchens liegt nämlich noch ein viel kleineres kugeliges Gebilde, ein sogenannter Zellkern, dem das Protoplasma unter dem Namen Zelleib als zweiter Hauptbestandteil der durch das farblose Blutkörperchen dargestellten Zelle gegenübersteht. Das Leben der Zelle beruht nun auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen Zelleib und Zellkern und ihren einzelnen Baustoffen. Daß solches der Fall ist, haben Untersuchungen an gewissen kleinen Urtieren, an den farblosen Blutkörperchen täuschend ähnlichen Wechselftierchen oder Amöben (Abb. 2), gelehrt, die ebenfalls aus Zellkern und Zelleib bestehen, also Zellen sind und gleich

den farblosen Blutkörperchen Protoplasmafortsätze austrecken und wieder einziehen, wodurch sie ihren Zelleib in stetem Fluß, in der nach ihnen benannten amöboiden Bewegung, erhalten. Mit dieser Bewegung nun geht offenbar ein Stoffaustausch zwischen Zelleib und Zellkern der Amöbe Hand in Hand; denn Amöben, die man mit Hilfe feiner Nadeln ihres Zellkerns beraubt hat, gehen allmählich zugrunde, ebenso wie Amöben, die man des größten Teiles ihres Zelleibes beraubt hat. Zelleib und Zellkern, Protoplasma und Kernmasse, sind also aufeinander angewiesen, ermöglichen durch gegenseitigen Stoffaustausch den Stoff- und Kraftwechsel des Organismus.

3. Wie der Stoff- und Kraftwechsel im Organismus der Amöbe und des ihr im höchsten Grade ähnlichen farblosen Blutkörperchens des Menschen, so ist der Stoff- und Kraftwechsel im menschlichen Organismus überhaupt an einen Stoffaustausch zwischen Zelleib- und Zellkernmasse gebunden; denn der gesamte Organismus des Menschen ist aus dicht aneinanderliegenden oder durch eine Zwischensubstanz (Interzellularsubstanz) getrennten Zellen aufgebaut, gekennzeichnet durch den Besitz eines aus mehr oder weniger verändertem Protoplasma bestehenden Zelleibes und eines Zellkernes. Die mikroskopisch kleinen Zellen, die man auch wohl als Bausteine des menschlichen Körpers bezeichnet, sind die Lebensherde des menschlichen Organismus. Sie weisen aber, je nachdem sie diesem oder jenem Organe angehören, ganz bestimmte Verschiedenheiten auf, die mit der Art der Tätigkeit des betreffenden Organes zusammenhängen und auch in dem sich dem unbewaffneten Auge darbietenden Aussehen der Organe Ausdruck finden. Die verschiedenartige Tätigkeit der Organe beruht also auf der Verschiedenheit im Bau der sie zusammensetzenden Zellen, auf der Verschiedenheit des Gewebes der Organe.

4. Aus der Verschiedenheit des Gewebes verschiedener Organe und daraus, daß die Organtätigkeit in Stoff- und Kraftwechsel besteht, folgt für die Gesundheitspflege die Notwendigkeit allseitiger Betätigung aller Organe; denn nur bei solcher, nicht aber bei einseitiger Bevorzugung einzelner Organe, wird der für das Bestehen des Organismus notwendige geregelte Kraft- und Stoffwechsel aufrecht erhalten.

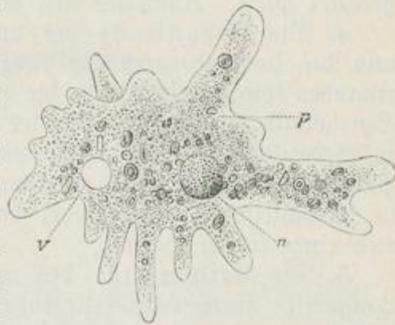


Abb. 2. Das Wecheltierchen

(*Amoeba proteus*). 100/₁.

p Protoplasma, n Kern, v pulsierender Hohlraum.

III. Die Gliederung des menschlichen Körpers.

1. Geregelten Kraft- und Stoffwechsel ermöglicht die regelmäßige Gliederung des menschlichen Körpers, die zunächst eine Unterscheidung von Körperstamm und Gliedmaßen zuläßt. Diese, nämlich die Arme und Beine, lassen sich gewissermaßen mit den Zweigen eines Baumes vergleichen, während Kopf und Rumpf zusammen dem Stamm des Baumes entsprechen.

2. Der Körperstamm, also der Kopf mit dem Rumpfe, läßt sich in dreifach verschiedener Weise aus untergeordneten Stücken aufgebaut denken,

nämlich aus Schachtelstücken, aus Nebenstücken und aus Reihenstücken.

3. Die Schachtelstücke des menschlichen Körpers sind 1) die Haut mit ihren Anhängeln nebst dem Sinnesapparat und dem mit ihm zusammenhängenden Nervensystem, 2) die Skelett- und Muskelschicht und 3) der Verdauungskanal nebst seinen Anhängeln. Sie bilden konzentrische Schichten; zwischen dem durch die Haut dargestellten äußeren Schachtelstück des menschlichen Körpers und dem durch den Verdauungskanal gebildeten inneren Schachtelstück liegt als mittleres die Skelett- und Muskelschicht. Das Nervensystem stellt, wie wir es unter anderem von der Entwicklung des Hühnchens im Ei wissen, einen von der Haut abgeknüpften Teil der letzteren dar, geht nämlich aus einer Längsrinne der Haut hervor, deren Ränder sich aneinanderlegen und dadurch die Rinne zu einem Kanal werden lassen, der in die unter der Haut liegende Skelett- und Muskelschicht eingebettet wird. Ähnliches gilt von dem Sinnesapparat.

4. Die Nebenstücke des menschlichen Körpers werden durch die rechte und die linke Körperhälfte dargestellt. Diese sind im großen und ganzen einander spiegelgleich, d. h. die rechte Körperhälfte bildet gewissermaßen das Spiegelbild der linken. Rechtes und linkes Nebenstück lassen sich also selbst in Gedanken so wenig miteinander vertauschen wie etwa rechter und linker Handschuh oder Stiefel. Sie nehmen teil an der Gliederung des Körpers in Schachtelstücke. Umgekehrt besteht jedes Schachtelstück aus einer rechten und einer linken Hälfte.

5. Die Reihenstücke des menschlichen Körpers lassen diesen aus einer Längsreihe hintereinanderliegender, einander ähnlicher Querscheiben aufgebaut erscheinen, wie wir es am deutlichsten an den Wirbeln und Rippen des Rumpfes sehen, aber auch am Kopfe wahrnehmen können, wo sich das Gehirn in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte gliedert und auch durch die von ihm ausgehenden, eine Längsreihe bildenden Nervenpaare die Gliederung des Körperstammes in Reihenstücke erkennen läßt. Jedes Reihenstück nimmt an der Gliederung des Körpers in Neben- und Schachtelstücke teil. Umgekehrt besteht jedes Schachtel- und jedes Nebenstück aus einer Reihe hintereinanderliegender, mehr oder weniger ähnlicher Abschnitte.

6. Die Gliedmaßen sind gewissermaßen Ausstülpungen des Körperstammes. Dementsprechend nehmen sie bis zu einem gewissen Grade an dessen Gliederung teil. Sie sind paarweise einander spiegelgleich, entsprechen dadurch also den zugehörigen Nebenstücken des Körperstammes und lassen auch dessen Schichtung in Schachtelstücke erkennen, weisen nämlich eine Haut- und eine Skelett- und Muskelschicht auf. Sie bilden zwei Paare, ein vorderes (oberes) und ein hinteres (unteres), jenes aus den beiden Armen, dieses aus den beiden Beinen bestehend. Arme sowohl als Beine gliedern sich in je vier hintereinanderliegende Abschnitte, die Arme in Schulter, Oberarm, Unterarm und Hand, die Beine in Hüfte, Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß.

7. Die Gliederung des Körperstammes in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, die Teilnahme der Gliedmaßen an der Gliederung in Schachtelstücke sowie deren Gliederung in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte lassen den Körper in mannigfaltiger, wenn schon regelmäßiger Weise zerklüftet erscheinen und ermöglichen dadurch das Nebeneinandersein verschiedenartiger und verschieden gelagerter Organe, die gleichwohl alle einhellig

zusammenwirken, nämlich Organsysteme und Organapparate bilden, unter denen die Organsysteme aus gleichartigen, die Organapparate teils aus gleichartigen, teils aus ungleichartigen, aber zu bestimmten Zwecken zusammenwirkenden Organen bestehen.

8. Für die Gesundheitspflege folgt aus der weitgehenden Gliederung des menschlichen Körpers in Körperstamm und Gliedmaßen, in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, in Organe, Organsysteme und Organapparate die Notwendigkeit einer genauen Kenntnis dieser Gliederung und des Zusammenwirkens der einzelnen Körperteile sowie die Beachtung der sich aus solcher Kenntnis ergebenden Lehren.

B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Menschen.

I. Die äußere Körperschicht.

a. Die Haut.

1. Die Haut (Abb. 3) bildet den größten Teil des äußeren der drei Hauptschachtelstücke des menschlichen Körpers und besteht ihrerseits aus zwei untergeordneten Schachtelstücken, aus einer oberen Schicht, der Oberhaut (Epidermis), und einer unteren, der Lederhaut (Cutis).

2. Die obere Hautschicht, die Oberhaut, besteht wiederum aus zwei Schichten, aus einer oberen, der Hornschicht, und aus einer unteren, der Schleimschicht.

3. Sowohl Horn- als auch Schleimschicht der Oberhaut bestehen aus Deckgewebe (Epithel), und zwar aus mehreren Schichten mehr oder minder flacher, nebeneinanderliegender Zellen, unter denen die der Schleimschicht runderlicher und weicher sind als die der Hornschicht. Diese gehen aus den sich beständig durch Teilung vermehrenden Schleimschichtzellen durch Abplattung und Verhornung hervor, werden durch die Vermehrung der Schleimschicht-

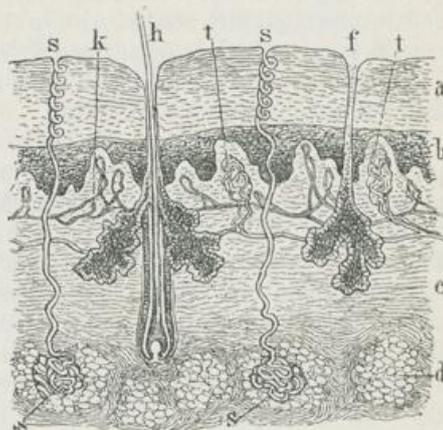


Abb. 3.

Haut des Menschen im Durchschnitt. 100/1.
a Hornschicht, b Schleimhaut, c Lederhaut, d Fettzellen, s Schweißdrüsen, h Haar, f Talgdrüsen, t Tastkörperchen, k Kapillargefäß.

zellen nach außen gedrängt und lösen sich schließlich in Gestalt vertrockneter Schüppchen ab. Hierdurch wird auch der als Stoffwechsellagerungsprodukt in den Schleimschichtzellen abgelagerte, sich namentlich unter dem Einfluß von Sonnenlicht bildende braune Hautfarbstoff, das Hautpigment, allmählich nach außen und aus dem Körper herausbefördert. Die Oberhaut stellt sich somit erstens, und zwar durch ihre Hornschicht, als ein den Körper vor Austrocknung, Durchwässerung und ziemlich heftigen Stößen bewahrendes Schutzorgan, zweitens aber, und zwar durch die beständige Vermehrung der