

für die Nervenregungen. An der Oberfläche des Körpers sind besondere Sinneszellen vorhanden; sie sind durch die Fasern mit den Nervenmittelpunkten (Gehirn usw.) verbunden.

### III. Die Gliederung und der Baustil des Tierkörpers.

1. Die einfachsten Wesen besitzen keine bestimmte Gestalt. Bei den Amöben ist sie wechselnd. Die meisten Tiere aber haben eine ganz bestimmte oder gesetzmäßige Körpergestalt. Zwei Grundformen sind es, nach denen sich bei den nicht zu den Urtieren gehörigen Tieren alle Gestalten aufbauen: die strahlige und die zweiseitig-symmetrische.

2. Ein Seestern (oder eine Aktinie oder ein Korallentierchen) ist strahlig gebaut, so daß man von einer durch die Mundöffnung gelegten Achse eine Anzahl Seitenachsen ziehen kann, in welchen die Werkzeuge des Tieres, seine Gliedmaßen usw. liegen, so daß die einzelnen Körperteile strahlig um die Mittellinie stehen. Ein solches Tier besteht aus mehreren Nebenteilen (s. S. 8).

3. Bei den Säugetieren, den Vögeln, Käfern, Muscheln usw. ist der Körper zweiseitig-symmetrisch. Alle einzelnen Teile sind so geordnet, daß zu beiden Seiten einer Mittelebene eine rechte und linke Hälfte liegt, von denen eine wenigstens äußerlich meist genau das Spiegelbild der anderen ist. Alle unpaarigen Teile fallen in die Mittelebene, z. B. die Wirbelsäule, die Nase, das Herz u. a. Alle anderen Teile sind paarig vorhanden. Solche Tiere bestehen nur aus zwei Nebenteilen. Zeige es an einer Fliege, einem Tausendfuß, einem Krebse, einer Muschel, einem Regenwurm! Bei manchen Tieren, z. B. vielen Weichtieren, sind rechte und linke Längenhälfte ungleich entwickelt.

4. Gleich dem Menschen bestehen auch die Affen und alle anderen Säugetiere, alle Wirbeltiere überhaupt, ebenso die Gliederfüßer und die Ringelwürmer aus Reihenstücken (s. S. 8).

5. Schachtelstücke, also verschiedene Körperschichten (s. S. 8), finden wir wie beim Menschen, so bei allen Tieren, die nicht zu den Urtieren gehören.

6. Die bei mehrzelligen Tieren erfolgte Arbeitsteilung unter die verschiedenen Zellengruppen (Gewebe) hat für die einzelnen Lebensverrichtungen besondere Werkzeuge ausgebildet, und zwar unter anderen die Organe der Haut, des Sinnesapparates, des Nervensystems, des Muskelsystems, des Skelettes, des Verdauungsapparates, des Harnapparates und des Kreislaufapparates.

## B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Tierkörpers.

### I. Die Haut.

1. Die Haut ist bei den verschiedenen Tieren je nach den mannigfachen Aufgaben sehr verschiedenartig gebaut und hat sehr verschiedenartige Aufgaben. 1) Sie umschließt die inneren Teile und schützt diese vor schädlichen Einflüssen von außen. (Die Oberhautbildungen: Haare, Federn, Schuppen usw.) 2) Sie vermittelt die Ausscheidung fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe. 3) Sie ist bei den meisten Tieren Gefühls- und Tastorgan. 4) Bei einzelnen niederen Tieren dient sie der Bewegung. 5) Bei anderen vermittelt sie sogar Lichteindrücke.

Je verschiedenartiger und zahlreicher die Aufgaben sind, die ein Körperteil erfüllen muß, um so weniger vollkommen wird die Leistung im einzelnen sein. Je mehr die Arbeitsteilung durchgeführt ist, so daß gewisse Werkzeuge oder auch bestimmte Teile der Haut nur eng begrenzte Aufgaben haben, um so vollkommener ist die Leistung im einzelnen.

2. Die Haut besteht bei vielen Tieren aus 2 Schichten, der Oberhaut und der Unterhaut. Die Oberhaut der Affen, mehr oder weniger auch die der übrigen Säugetiere, ähnelt der des Menschen. (S. 9.)

3. Die niedersten Tiere (z. B. viele Amöben) haben keine Haut; bei den Infusorien ist zwar eine Hautschicht vorhanden, sie besteht aber nicht aus Zellen. Die Pflanzentiere haben eine einfache Oberhaut, die oft mit Wimpern besetzt ist. Die unter ihr liegende dickere Schicht sondert oft Kalk und Kieselnadeln, auch Hornfasern ab, welche dem Körper Stütze und Halt bieten. Die Stachelhäuter weisen eine doppelte Haut auf; die Oberhaut überzieht Stacheln und Höcker. Bei manchen Würmern bildet die Oberhaut Haare, Borsten und Stacheln. Der Körper der Gliedertiere ist umgeben mit einer, von der Oberhaut ausgeschiedenen festen Chitinschicht<sup>1</sup>, auch finden sich als besondere Hautbildungen oft Haare, Borsten, Dornen, Stacheln, Schuppen usw. Bei den Weichtieren ist die Oberhaut an den unbedeckten Körperstellen in der Regel mit Wimpern besetzt. Bei den größeren Weichtieren sondert die Oberhaut ein Kalkgehäuse ab. Die Oberhaut der im Wasser lebenden Wirbeltiere (Amphibien, Fische usw.) ist schleimig; bei Lufttieren zeigt die hornige Oberhaut oft Schuppchenbildung, wie sie sich beim Menschen findet.

4. Die Färbung der Haut und der Hautbildungen wird meist durch Farbstoffkörnchen hervorgebracht, die bei den Säugetieren in den Zellen der Schleimhaut liegen. Von Einfluß auf die Färbung sind: 1) Licht und Wärme, 2) Umgebung und Aufenthaltort, 3) der Wechsel der Jahreszeiten, 4) die Nahrung, 5) Alter und Geschlecht der Tiere. (Vgl. S. 54—56.)

## II. Der Sinnesapparat.

1. Der Tasts- und Wärmesinn ist bei den Säugetieren über die gesamte äußere Haut sowie über die Schleimhäute einiger Höhlungen des Körpers verbreitet. Unter der Oberhaut befinden sich die Tastwärtzchen (s. S. 16).

Sehr oft stehen Haare (z. B. Schnurrhaare der Katzen) im Dienste des Tastsinnes; auch bei den Gliedertieren finden sich außer den Fühlern nicht selten sogenannte Tastborsten.

2. Der Geruchssinn ist nicht bei allen Tieren nachweisbar. Bei den Krusten- und Gliedertieren dürften die Fühler die Geruchswerkzeuge sein. Bei Tintenfischen glaubt man das Geruchsorgan in bewimperten Gruben hinter den Augen erkannt zu haben. Am meisten entwickelt ist der Geruchssinn bei vielen Wirbeltieren. Sein Werkzeug ist die Nase. Die Nasenschleimhaut des Hundes ist sehr faltig und darum großflächig; hier können sehr viele Nerven enden.

3. Nur bei (den meisten) Wirbeltieren hat man den Geschmackssinn sicher wahrgenommen. Seine Organe ähneln mehr oder weniger dem Geschmackorgan des Menschen.

<sup>1</sup> Chitin von Chiton, Kleid, Schale, Panzer. (Chemisch etwa als stickstoffhaltige Zellulose zu bezeichnen:  $C^9H^{15}NO^6$ .)

4. Der Gehörsinn ist außer bei den Wirbeltieren nur bei wenigen Tieren sicher nachgewiesen. Bei einigen Meeresschnecken besteht er in einem Bläschen, welches mit Flüssigkeit erfüllt ist, in die zahlreiche Nerven eintreten. Bei den niederen Wirbeltieren befindet sich dies Gehörbläschen im Innern des Schädels und ist mit mancherlei zum Teil sehr zusammengesetzten Hilfswerkzeugen ausgestattet. Bei den meisten Säugetieren gleicht der Gehörapparat dem des Menschen, doch ist oft eine bewegliche Ohrmuschel vorhanden zum Auffangen der Schallwellen.

5. Der Gesichtssinn. Nicht alle Tiere haben die Fähigkeit zu sehen. Aber für Lichteindrücke scheinen auch die meisten von denen empfindlich zu sein, denen Augen fehlen. Die in der Haut endenden Nerven nehmen dann (wie z. B. beim Regenwurm) die Lichteindrücke auf. Die einfachsten Augen sind farbige Flecke, an die ein Nerv herantritt. Sie gestatten jedenfalls nur die Wahrnehmung von Hell und Dunkel. Bei den Gliederfüßern unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Augen. Die einfachen Augen bestehen nur aus wenigen stäbchenförmigen Nervenenden, vor welchen die Hornhaut sich linsenförmig gestaltet hat und deshalb ein umgekehrtes Bildchen vom Gegenstande entwirft. Die zusammengesetzten Augen sind von zahlreichen (beim Totenkopfschmetterling bis 14000) sechseckigen Flächen umgeben. Jede Fläche ist die Hornhaut eines selbständigen Auges. Hinter jeder Fläche (Facette) liegt ein lichtbrechender Kristallkegel und darunter ein stäbchenförmiges Ende des vielverzweigten Sehnervs.

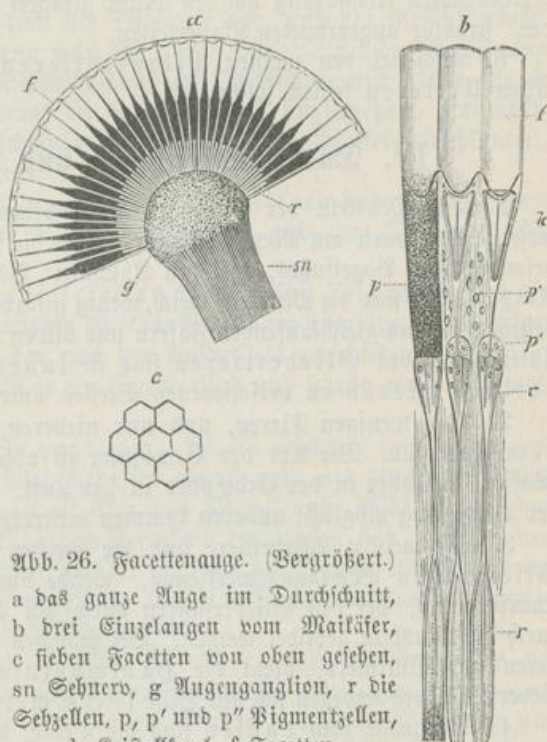


Abb. 26. Facettenauge. (Vergrößert.)

a das ganze Auge im Durchschnitt, b drei Einzelaugen vom Maitäfer, c sieben Facetten von oben gesehen, sn Sehnerv, g Augenganglion, r die Sehzellen, p, p' und p'' Pigmentzellen, k Kristallkegel, f Facetten.

6. Dem Auge des Menschen ähnelt das der meisten Wirbeltiere, auch das der Tintenfische.

7. Die Sinneswerkzeuge eines Tieres sind um so einfacher, je einförmiger seine Lebenstätigkeit ist, und je leichter es alles erlangt, was es zur Erhaltung des Lebens bedarf. — Die Entwicklung einzelner Sinne richtet sich nach dem Mittel, in welchem das Tier lebt. Die in der Erde und im Wasser lebenden Tiere sind mehr auf das Gehör als auf das Gesicht angewiesen. Bei den in der Luft lebenden sind Gesicht und Gehör am schärfsten entwickelt. Die auf dem Erdboden lebenden Tiere haben neben scharfem Gesicht und Gehör auch scharfen Geruch. (An Beispielen nachzuweisen!)

### III. Das Nervensystem.

1. Das Nervensystem der Affen und der übrigen Säugetiere, aller Wirbeltiere überhaupt, ähnelt mehr oder weniger dem des Menschen.

2. Bei den entwickelteren Weichtieren besteht das Nervensystem aus mehreren Nervenknoten, welche zum Teil um den Schlund liegen und hier den „Schlundring“ bilden helfen, von dem Nervenfasern ausgehen.

3. Bei den Gliederfüßern und Ringelwürmern liegt der Hauptteil der Nerven an der Bauchseite (das „Bauchmark“) und entsendet aus seinen einzelnen Knoten Nervenfasern in die verschiedenen Organe. Die Zahl der Knoten entspricht oft der Zahl der Leibesringe.

4. Bei den Stachelhäutern befinden sich meistens 5, selten mehr verbundene Nervenknoten kreisförmig um den Mund gelagert und entsenden Nervenfasern nach den strahlig angeordneten Körperteilen.

5. Auch bei den meisten Pflanzentieren sind Nervenfasern vorhanden. Allen Urtieren fehlen solche.

### IV. Das Muskelsystem und die Bewegung.

1. Die Muskeln der Affen und der übrigen Säugetiere entsprechen im wesentlichen denen am Menschenkörper. Über die Muskulatur des Vogelkörpers, besonders des Vogelfußes, vgl. den Abschnitt: Vögel. Bei den Reptilien und Amphibien sind die Muskeln weich, wenig gefärbt und einfach. Bei den Fischen bestehen sie aus gleichlaufenden Fasern und bilden in ihrer Anordnung oft Zickzacklinien. Bei den Gliedertieren sind sie innerhalb am Hautskelett, bei den übrigen Tieren an verschiedenen Stellen unter der Haut angeheftet.

2. Nur wenigen Tieren, und nur niederen, geht die Fähigkeit der Fortbewegung ab. Die Art der Bewegung ist abhängig von dem Aufenthalt im Wasser, auf oder in der Erde oder in der Luft. Vielen Tieren ist nur eine Art der Bewegung möglich; anderen kommen mehrere Bewegungsarten zu.

3. Die meisten Wirbeltiere und die meisten Gliederfüßer besitzen in ihren Gliedmaßen Bewegungswerkzeuge, welche durch ein inneres Knochen- oder Knorpelgerüst, bei den Gliederfüßern durch ein äußeres Hautskelett gestützt und durch die Muskeln gebildet werden. Bei manchen Tieren, z. B. bei vielen Weichtieren und Würmern, dient die Hautmuskulatur der Bewegung, und die niedersten Tiere bewegen sich mit Hilfe ihrer Scheinfüßchen.

4. Werkzeuge zum Laufen sind die Beine, die bei einzelnen Tieren den besonderen Zwecken in der Lebensweise sehr genau angepasst sind; z. B. lange Beine mancher Säger, Sumpfvögel; durch Hornschuhe geschützte Zehen bewahren große Säger vor Fußverletzungen.

5. Als Kletterwerkzeuge dienen unter anderen zangenartige Endglieder der Gliedmaßen, um Zweige usw. leicht umfassen oder um in die Unterlage leicht einhaken zu können. Affenfinger, Krallen der Katze und mancher Vögel, Haken der Käfer; aber auch die Hautfalten mancher Amphibien und Eidechsen, die Haftballen der Fliegen, sogar die Flossen einiger Fische.

6. Zum Schwimmen dienen unter anderem Flossen und Schwimmsüße.

7. Zum Fliegen die Flügel, zum Schweben die Flughaut einiger Säger, sogar die Flossen einiger Fische.

Weise an Beispielen nach, wie die Bewegungsorgane durch die Lebens- (insbesondere die Ernährungs-)weise bedingt werden! Weise nach, wie die größere oder

geringere Bewegungsfähigkeit abhängig ist von der Weite des zu durchstreifenden Raumes, der dem Tiere die erforderliche Nahrung bieten muß! Zeige, daß die Einrichtung der Bewegungswerkzeuge mit der gesamten übrigen Einrichtung des Tieres in genauestem Zusammenhange steht!

## V. Das Skelett.

1. Bei den meisten Wirbeltieren findet sich im Innern des Körpers ein festes Skelett aus Knochen als Träger und Stütze der Weichteile. Es dient als Schutz der edleren Werkzeuge und als Teil des Bewegungsapparates.

2. Das Kopfskelett der Affen und der übrigen Säugetiere ähnelt dem des Menschen, zeigt aber eine größere Entwicklung der Gesichtsknochen, eine kleinere des Schädels; deshalb tritt die Schnauze vor, und der Gesichtswinkel ist klein. Diesen erhält man, wenn man durch eine gerade Linie die Ohröffnung und die Wurzel der mittleren Schneidezähne im Oberkiefer, und diesen Punkt mit der Stelle, wo die Nasenbeine an das Stirnbein sich ansetzen, verbindet. Während er bei menschlichen Schädeln fast einem rechten Winkel gleichkommt, ist er bei Tier Schädeln viel kleiner.

Am Kopfe der Vögel und der anderen Wirbeltiere sind die einzelnen Knochen miteinander mehr oder weniger verwachsen und zum Teil auch sehr langgezogen.

3. Der Hauptteil des Rumpfskelettes ist bei allen Wirbeltieren die Wirbelsäule. Bei den Säugetieren ist jeder Wirbel ein ringförmiger Knochen mit mehreren Fortsätzen. Auf der nach der Außenseite gerichteten Mitte steht der Dornfortsatz, rechts und links je ein Querfortsatz und schräg nach oben und unten je zwei schiefe Fortsätze.

Die Zahl der Wirbel ist sehr verschieden. Sie ist abhängig von der Körpergestalt. Während man bei den Menschenaffen etwas mehr als 30 Wirbel zählt, weist das Skelett der Schlangen oft über 300 Wirbel auf. Während bei den Säugern nur die 5 Kreuzwirbel zu dem Kreuzbein verwachsen sind, sind bei den Vögeln auch die Brustwirbel untereinander und mit den Lenden- und Kreuzbeinwirbeln zu einem festen Stücke umgebildet. Einzelne Säuger besitzen nur wenige (4—5), andere sehr viele (bis 200) Schwanzwirbel.

4. Vordere Gliedmaßen sind bei allen Wirbeltieren mit Ausnahme der Fische und einiger Kriechtiere (aller Schlangen) vorhanden. Bei jenen Säugern, welche die Vordergliedmaßen nicht zum Greifen, Graben oder Fliegen, sondern nur zum Laufen gebrauchen, ist das Schlüsselbein entweder verkümmert, oder es fehlt ganz (z. B. bei den meisten Fleischfressern und Nagern, den Walen). Bei den Vögeln sind die beiden Schlüsselbeine zum Gabelbein verwachsen; Schlangen und Fische fehlt es. Der Oberarm zeigt sehr verschiedene Länge und Stärke; bei den meisten Säugern ist er kurz, bei Handflüglern und Faultieren sehr lang; am kürzesten ist er bei den Flossen- und Huftieren. Der Unterarm ist sehr lang bei Handflüglern, Affen und einigen Nagern, kurz bei Schweinen und Walen.

5. Den Seekühen, Walen, Schlangen und Fischen fehlen die Beckenknochen, den drei erstgenannten Gruppen die Hintergliedmaßen überhaupt; das Knochengeriüst dieser Tiere läßt manchmal noch die Ansätze der Beckenknochen erkennen.

6. Vom Unterschenkel sind nicht immer beide Knochen entwickelt, nicht selten ist das Wadenbein verkümmert.

7. Die Zahl und Länge der Knochen, welche die Gliedmaßen der verschiedenen Tiere aufweisen, ist sehr abweichend und hängt zusammen mit dem Bau der Gliedmaßen. So zeigen die Fingerknochen der Handflügler bedeutende Länge, während die Mittelhandknochen fast fehlen; bei den Huftieren ist nur der Mittelfußknochen sehr stark und lang, und oft sind nur 1 oder 2 Zehenknochen entwickelt; bei anderen Säugern trifft man oft ungleiche Zehenzahl an Vorder- und Hinterbeinen. Bei den Vögeln ist der Mittelfuß mit den Fußwurzelknochen verwachsen und bildet einen einzelnen, in die Höhe gerichteten Knochen, den Lauf. Die Zahl der Zehen am Vogelfuß ist ebenfalls wechselnd. Das Skelett des Frosches zeigt nur 2 Fußwurzelknochen.

## VI. Der Verdauungsapparat.

1. Die niedersten Tiere haben keine besonderen Verdauungswerkzeuge. Die Urtiere besitzen nicht einmal eine Verdauungshöhle. Bei den niedersten Urtieren umfließt das Protoplasma die Nahrung und verdaut sie dann. — Bei den Pflanzentieren nimmt schon eine Magenöhle ohne Afteröffnung die Nahrung auf und verdaut sie; die entstandene Ernährungsflüssigkeit wird oft von Kanälen der Körperwand, die vom Magen ausgehen, aufgenommen. — Die Stachelhäuter besitzen Mund, Magen, Darm und After. — Bei vielen Würmern kann man Schlund, Magen und Darm unterscheiden; aber bei den Bandwürmern fehlen Mund und Darmkanal gänzlich. — Bei den Gliederfüßern sind die genannten Teile schon vollkommener, und besondere Drüsenschläuche entwickeln eine Art Galle, ersetzen also die Leber. Die Verdauungswerkzeuge der Wirbeltiere weisen mit verschiedenen Abänderungen dieselben Teile auf wie beim Menschen.

Nach der Verschiedenheit der Nahrung und Lebensweise sind die Werkzeuge der Nahrungsaufnahme und der Verdauung verschieden.

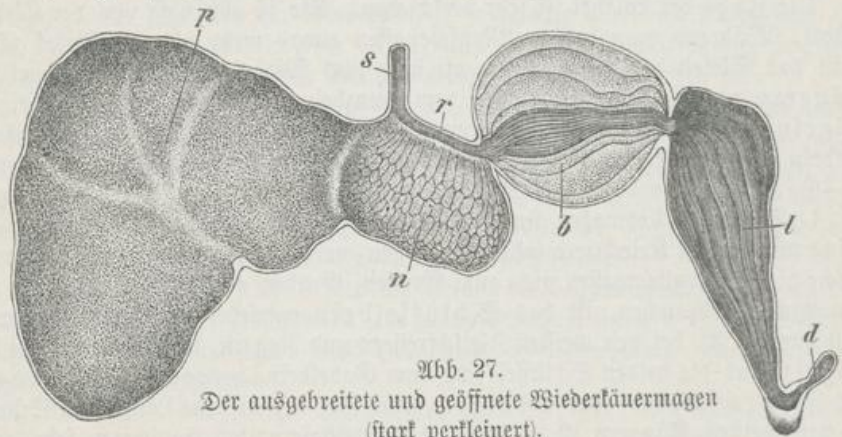


Abb. 27.

Der ausgebreitete und geöffnete Wiederläuermagen  
(stark verkleinert).

s Speiseröhre, p Pansen, n Netzmagen, r Schlundrinne, b Blättermagen,  
l Labmagen, d Dünndarm.

2. Der Darmkanal der Säugetiere ist um so mehr ausgebildet, je mehr das Tier auf Pflanzkost angewiesen ist. So erscheint der Magen bei Sirenen zweiteilig, bei Kamelen dreiteilig, bei den meisten Wiederkäuern vierteilig. Während der Darm bei Fleischfressern nur die 3—4fache Körperlänge erreicht, ist er bei Pflanzensressern 10—12 mal, beim Schafe sogar 28 mal so lang als der Körper.

Der Wiederkäuermagen besteht aus 4 Abteilungen: Das Futter geht grob zusammengedrückt in den Pansen, den größten Raum, aus diesem in den Netzmagen, wird von hier zu kleinen Ballen geformt durch den Schlund in den Mund hinaufgedrückt, um jetzt erst sorgfältig gekaut zu werden. Nun gelangt die halbflüssige Nahrung durch eine Rinne der Speiseröhre in den Blättermagen und dann in den Labmagen. (Die Kamele besitzen keinen Blättermagen.) Wasser und flüssige Nahrungsmittel gehen sofort in den Blättermagen. Die Wiederkäuer nähren sich nur von Pflanzenstoffen. Sie müssen bedeutende Mengen davon aufnehmen, weil nur ein kleiner Teil wirklich Nährstoff ist. Deshalb werden die Pflanzenteile erst abgebissen oder abgerissen, grob gekaut und möglichst reichlich im Vormagen, dem Pansen, untergebracht. Damit aber aller Nährstoff vom Magen und den Därmen aufgenommen wird, ist der Darmkanal bei diesen Tieren sehr lang.

Bei den Vögeln erweitert sich die Speiseröhre oft zum Kropfe, verengt sich dann und bildet einen Vormagen. Der Darm ist oft nur kurz.

## VII. Der Atmungsapparat.

1. Der Atmungsapparat der Affen und der übrigen Säugetiere ähnelt mehr oder weniger dem des Menschen.

2. Die Luftröhre der meisten Vögel besitzt einen doppelten Kehlkopf. Der untere befähigt zum Singen usw. Weil ihnen das Zwerchfell fehlt und die Luftröhre auch mit anderen Körperteilen in Verbindung steht, so kommt bei ihnen das Blut nicht nur in den Lungen mit dem Sauerstoff in Berührung; es findet gewissermaßen eine doppelte Atmung statt. — Auch den Reptilien fehlt das Zwerchfell, Schlangen besitzen nur eine Lunge; die allermeisten Amphibien atmen in der Jugend durch Kiemen, die Lungenfische zeitlebens durch Kiemen und Lungen. Die meisten Fische atmen nur durch Kiemen, ebenso viele im Wasser lebende Tiere, wie Krebse, Weichtiere und Würmer. Landinsekten und viele Spinnentiere atmen durch Tracheen, manche Larven von Wasserinsekten durch sogenannte Tracheenkiemen. — Bei den einfacher gebauten Tieren (z. B. dem Regenwurm) nimmt man besondere Atmungswerkzeuge nicht wahr. Hier vermittelt die äußere oder innere Haut den Austausch der Gase.

In der Jugend atmen Menschen und Tiere schneller als im Alter; die Vögel atmen schneller als die Säugetiere; Reptilien und Amphibien atmen am langsamsten.

Weise nach, wie bei verschiedenen Tieren die Atmungswerkzeuge und die Atmung von dem Aufenthalte abhängig sind! Erhöhte Bewegung bedingt beschleunigte Atmung; warum?

## VIII. Der Kreislaufapparat.

1. Der Kreislaufapparat der Affen und der übrigen Säugetiere gleicht mehr oder weniger dem der Menschen. Ähnliches gilt von dem der Vögel.

2. Das Herz der Kriechtiere besteht aus zwei Vorkammern und einer unvollständig geteilten Herzkammer. Bei den Lurcheu ist die Vorkammer unvollständig geteilt, die Herzkammer einfach. Fische haben nur eine Vor- und eine Herzkammer. Der Blutumlauf dieser Tiere und die Erneuerung des Blutes in den Lungen geht langsam vonstatten; die Stoffwechselforgänge sind geringer und die Blut- und Körperwärme deshalb nur wenig verschieden von der äußeren Luftwärme.

Sehr ausgebildet ist das Gefäßsystem der Weichtiere; auch sie besitzen das pulsierende Herz. Bei Gliederfüßern ist das Herz ein langes Rückengefäß; statt durch Adern bewegt sich das Blut durch alle Lücken zwischen Muskeln und Eingeweiden. Bei seinem Wege durch den Körper tritt es überall mit den feinen zahlreichen Luftröhren (Tracheen) in Berührung, um Sauerstoff aufzunehmen und Kohlensäure abzugeben. Viele Würmer und die Stachelhäuter besitzen ein aus geschlossenen Röhren bestehendes Gefäßsystem. Bei anderen Wurmern und bei den Pflanzen- und Urtieren fehlt ein Blutgefäßsystem.

### IX. Fortpflanzung.

1. Man kann es als Aufgabe jedes Lebewesens betrachten, daß es zur Erhaltung seiner Art beitrage. Alle Einrichtungen im Tierleben laufen darauf hinaus, daß zunächst das einzelne Geschöpf sich entwickle, und daß sodann die Nachkommenschaft gedeihe. (S. 57: Gesetz 1a und b.)

Die Fortpflanzung kann eine äußere und eine innere sein. Die äußere findet nie bei Wirbeltieren, sondern nur bei den niederen Geschöpfen statt; sie erfolgt entweder durch Teilung oder durch Knospbildung. Über Teilung vergleiche das Hentierchen! (S. 211.) Über Knospung den Süßwasserpolypt! (S. 208.)

Die innere Fortpflanzung erfolgt durch Eier.

Ein Ei ist eine, oft von einem besonderen Organ, dem Eierstocke, sich los-

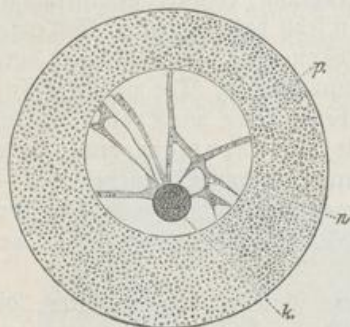


Abb. 28. Ei eines Seeigels  
starke Vergrößerung.  
p Protoplasma, n Kern,  
k Kernkörperchen.

trennende, von einem Häutchen umgebene oder nackte Zelle mit Protoplasma, einem Kerne (dem Keimbläschen) und oft auch einem oder mehreren Kernkörperchen (dem Keimfleck). Beim Vogelei hat das Protoplasma den Dotter aufgenommen, der von einer dünnen Protoplasmaschicht und der Dotterhaut umschlossen ist. Dem Dotter liegt beim gelegten Vogelei das Keimscheibchen auf, das aus zahlreichen, je einen Kern umschließenden Zellen besteht. Das Eiweiß gehört nicht zur Eizelle, sondern bildet sich erst später um das ursprüngliche Ei (als Nahrung für das Junge). Auch die Kalkschale entsteht erst, wenn das Ei sich bereits vom Eierstock getrennt hat.

2. Bei fast allen Säugetieren bleibt das Ei im Körper des Muttertieres, bis das Junge sich entwickelt hat. Bei den Vögeln und den meisten anderen Tieren entwickeln sich die abgesetzten Eier in verschiedener Weise. Immer ist eine bestimmte Wärme nötig, um das Leben im Ei gedeihen zu lassen. Die meisten Vögel brüten. Die Frühjahrssonne belebt Insekeneier u. a.

Bei Säugetieren, Vögeln und Reptilien gleicht das dem Ei entschlüpfte Junge den Eltern. Bei Amphibien und den meisten Insekten erreichen die Tiere nach ihrer Entstehung aus dem Ei verschiedene Stufen einer Verwandlung (Metamorphose). Vergleiche Frosch (Abb. 96), Maikäfer (Abb. 109), Schmetterling u. a. Bei diesen Tieren ist meistens nur das vollkommen ausgebildete Tier imstande, Nachkommenschaft zu erzeugen. Bei vielen niederen Tieren, z. B. bei manchen Plattwürmern, den meisten Quallen (Abb. 145) u. a., findet ein Generationswechsel statt, demzufolge die ausgebildete Form Eier legt, dagegen die Zwischenformen durch Teilung oder Knospung usw. sich fortpflanzen.