

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre

Plate, Ludwig

Jena, 1924

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1988 -2-

Kapitel VII. Temperaturorgane.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-132373](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-132373)

eine willkommene Stütze der vergleichend-anatomischen Schlüsse, z. B. in dem ersten Auftreten einer freien Sinnespapille, in dem Einsinken derselben innerhalb einer sich von der Haut abschnürenden Blase, in der Spaltung der Endstelle zu mehreren Maculae, in der Entstehung des Hammers aus dem Gelenkende des Unterkieferknorpels, in derjenigen des Steigbügels bei manchen Gruppen aus dem oberen Ende des zweiten Schlundbogens, in der zuerst als übergeklappte Falte auftretenden Ohrmuschel usf. Stets aber bleibt die vergleichende Anatomie die eigentliche Führerin bei der Deutung der Tatsachen.

Kapitel VII.

Temperaturorgane.

Wohl alle Tiere sind für Temperaturunterschiede empfindlich, wie die Tatsachen der geographischen Verbreitung beweisen. Trotzdem ist über Temperaturorgane (Calororeceptoren) so gut wie nichts bekannt, und es ist daher nicht unmöglich, daß diese Empfindungen bei vielen Tieren ohne besondere Endorgane durch direkte Reizung der freien Nervenendigungen hervorgerufen werden. Beim Menschen sind ohne jeden Beweis die RUFFINischen Endgeflechte (33) als Wärmeorgane, die modifizierten PACINischen (GOLGI-MAZZONischen) Lamellenkörperchen (36) als Kälteorgane gedeutet worden. Die letztere Auffassung läßt sich nicht allgemein aufrecht erhalten, weil Versuche an Menschen (S. 40) beweisen, daß die Kältereceptoren sehr oberflächlich liegen und daher wohl in den intraepithelialen freien Nervenendigungen zu suchen sind. So unangenehm es für uns ist, so zweckmäßig ist es, daß wir die schädigende Kälte möglichst rasch wahrnehmen. Ich beschränke mich hier auf einige physiologische Angaben über die Temperaturempfindungen. Im allgemeinen wird durch Temperaturerhöhung eine Steigerung, durch Erniedrigung eine Verlangsamung der Lebenserscheinungen hervorgerufen. Geht der Reiz über eine gewisse Intensität hinaus, so tritt Bewegungslosigkeit ein (Wärme- oder Kältestarre). Sehr häufig veranlassen thermische Reize dieselben Reaktionen wie mechanische, z. B. Kontraktionen, Fluchtbewegungen u. dgl. Schon Amöben kriechen nach der kälteren Seite, wenn eine erwärmte Nadel auf das Deckglas gesetzt wird. Erzeugt man in einem Wasserbecken ein Temperaturgefälle von der einen zur anderen Seite, so sammeln sich Flagellaten und Ciliaten in einer bestimmten „optimalen“ Zone an, z. B. Paramäcien bei 24—28° C. Polypen reagieren auf Reize durch Kontraktionen des Körpers oder Tentakelbewegungen. Manche niederen Tiere (Hydra, Rädertiere, Planarien) bewegen sich planlos bald nach der wärmeren, bald nach der kälteren Seite, wenn das Wasser auf der einen Seite des Beckens erwärmt wird. Sie vermögen also nicht die Richtung zu erkennen, aus welcher der Temperaturreiz kommt. Regenwürmer kriechen bei Kälte nicht aus ihren Röhren. Landasseln bemerken mit Hilfe ihrer Antennen einen mäßig erwärmten

Glasstab auf eine Entfernung von 1—2 cm hin und weichen ihm aus. *Limulus* ist außerordentlich empfindlich gegen kleine Temperaturschwankungen und findet hierdurch zur Laichzeit den Weg aus dem tieferen Wasser in die seichten Küstengebiete. Liegt das Tier ruhig im Trocknen auf dem Rücken, so genügt meist schon die Annäherung der Hand oder irgendeines anderen warmen Gegenstandes, um es zu erregen. Besonders empfindlich sind die Seiten des Körpers und die Spitzen der Extremitäten. Eine Durchschneidung der Hautnerven hebt diese Empfindlichkeit auf. Ameisen bringen ihre Larven und Puppen je nach der Temperatur in tiefere oder höhere Schichten des Nestes oder direkt in die Sonne. *Formica sanguinea* bezieht sogar im Frühjahr ein freigelegenes Sommernest, im Herbst ein tiefer zwischen Wurzeln befindliches Winternest. Wird die Feuerwanze, *Pyrrhocoris apterus*, in ein Gefäß mit Temperaturgefälle gebracht, so sammelt sich die Mehrzahl der Tiere bei 28° C, und bei 33° treten Schreckreaktionen ein. Die Temperatur wird hauptsächlich mit den Fühlern wahrgenommen, denn nach Entfernung derselben verteilen sich die Tiere viel unregelmäßiger. Bienen verlassen bei unter 8° nicht den Stock und benutzen vielleicht die sog. FORELSchen Flaschen (264, s. Geruchsorgane) als Thermoreceptoren. Ameisen bemerken Temperaturunterschiede von $\frac{1}{4}^{\circ}$ C. Das Temperaturoptimum mancher Tiere hängt wie beim Menschen etwas ab von der Außentemperatur — im Winter sind wir schon mit einem mäßig warmen Zimmer zufrieden —, und vielleicht ist dies ein allgemeines Gesetz. Für *Gryllus domesticus* ist dieses Optimum im Dunkeln bei 23° C, im Licht bei 27° C, weil, wie ich annehme, die dunkle Umgebung die kältere ist; bei *Formica rufa* schwankt es, je nach der Außentemperatur, zwischen 25 und 32° C. *Chiton tuberculatus* soll für Kälte- und Wärmereize fast unempfindlich sein.

Unter den Wirbeltieren ist bis jetzt der Mensch auf seine Temperaturempfindlichkeit am genauesten untersucht worden. Es hat sich gezeigt, daß die Empfindungen für Kälte und Wärme unabhängig voneinander sind und daher Kälte- und Wärmenerven angenommen werden müssen. Wo sie in der Haut endigen, entsteht dann ein „Kälte- oder Wärmepunkt“ (31). Dasselbe gilt für die Schmerznerven, welche frei in der Haut endigen. Da die Kälte viel eher schädlich wirken kann als die Wärme, so ist unsere Haut besonders empfindlich für niedere Temperaturen. Auf einen Quadratcentimeter Hautoberfläche kommen 6—23 Kältepunkte, bis zu 3 Wärmepunkte und ca. 13 Schmerzpunkte. Obwohl die Kälte- und Wärmenerven im allgemeinen durch niedere bzw. höhere Temperaturen gereizt werden, reagieren sie doch auch auf einen starken Reiz der entgegengesetzten Art. So erklärt es sich, daß zuweilen durch Eintauchen in heißes Wasser ein Kälteschauer ausgelöst wird und daß Nervenranke zuweilen nach dem Auflegen von Eisstücken das Gefühl von Wärme haben; man spricht in solchen Fällen von paradoxen Temperaturempfindungen. Der Rand der Cornea und die Conjunctiva bulbi sollen allein Kälte empfinden können, und da hier außer freien Nervenendigungen nur die modifizierten PACINISchen (GOLGI-MAZZONISchen) Körperchen vorkommen (37 A), so hat man sie als die Kälteorgane erklärt. Eine Berührung mit einem warmen Gegenstande wird an diesen Stellen als temperaturlos oder bei Hitze als Schmerz empfunden. Gegen diese Deutung spricht jedoch, daß die GOLGI-MAZZONISchen Körper nur hier und da vorkommen (s. S. 45)

und in der Haut selten sind, die Kälteempfindung der Haut kann also nicht von ihnen ausgehen. HÄGGQUIST fand in exstirpierten Kältepunkten überhaupt keine Endkörper, sondern nur einen glatten Muskel, der sich vielleicht bei Kälte zusammenzieht und dadurch eine gewisse Blutleere erzeugt, die als Kälte wahrgenommen wird, durch die freien Nervenendigungen. Diese Mitwirkung eines Muskels bei einer so weit verbreiteten Empfindung erscheint sehr unnatürlich, zumal man mit der Auffassung, daß jene Endigungen die Kältereceptoren sind, auskommt.

VIII. Kapitel.

Geruchs- und Geschmacksorgane (chemische Sinnesorgane).

Eine Empfindlichkeit für chemische Reize kommt schon den Protozoen zu; bei *Paramaecium caudatum* ist die chemische Reizbarkeit auf das Vorderende beschränkt, während sie bei *Stentor polymorphus* der ganzen Oberfläche zukommt. Jede starke chemische Substanz ruft eine Fluchtbewegung der Infusorien hervor, wenn sie mit ihr in Berührung kommen. Es ist bis jetzt nicht erwiesen, daß sie ihre Nahrung auf gewisse Entfernung hin riechen, wohl aber daß sie eine Wahl ausüben, welche auf ein Schmecken hinweist. Ein *Stentor* oder ein *Paramaecium* strudelt alle kleinen Partikel in die Mundöffnung und stößt die unverdaulichen später wieder aus. Gelangt aber etwas sehr Unangenehmes in den Körper, so wird es sofort durch einen umgekehrten Wimperstrom wieder herausbefördert. Wenn man einer Amöbe dicht nebeneinander ein Globulin- und ein Glaskörnchen darbietet, so wird nur ersteres umflossen.

Geruchs- und Geschmacksorgane sind bei niederen Tieren häufig weder morphologisch noch physiologisch scharf voneinander zu trennen, so daß es zweckmäßig ist, sie als Organe des chemischen Sinnes zusammenzufassen. Sie erkennen und unterscheiden die Stoffe, indem diese auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung einen spezifischen Reiz auf die Sinneszellen ausüben. Häufig wird dieser Reiz nicht von dem ganzen Molekül, sondern nur von einer bestimmten Atomgruppe ausgeübt. Als „Osmophore“ werden z. B. die geruch-erregenden Atomgruppen der Aromatica bezeichnet. Nach der gewöhnlichen Auffassung wirken beim Geruch gasförmige, beim Geschmack feste oder flüssige, in Wasser gelöste Teilchen auf die Sinneszellen ein. Es ist aber fraglich, ob sich diese Definition immer streng durchführen läßt, denn die Geruchsorgane der Wassertiere werden immer vom Wasser umspült und die Riechzellen der Landtiere werden wohl immer durch Drüsenzellen oder Gewebesäfte feucht gehalten, so daß der flüchtige Riechstoff sich vermutlich zuerst in Wasser oder Schleim löst, d. h. sich molekular in ihm verteilt, und dann erst die Sinneszelle reizt, indem er sich zersetzt und dadurch Energie freimacht.