

# Zur Physiologie der Schnecke.

Von I. Setschenow,

Professor der Physiologie an d. K. Universität zu Moskau.

---

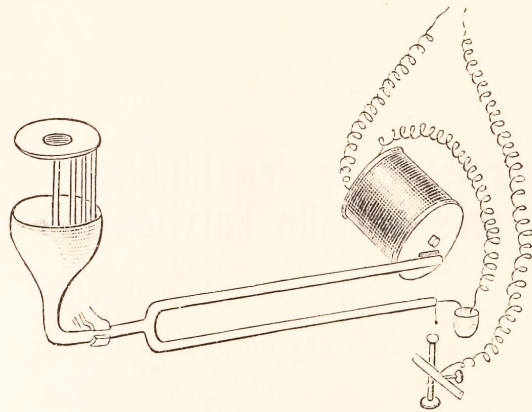
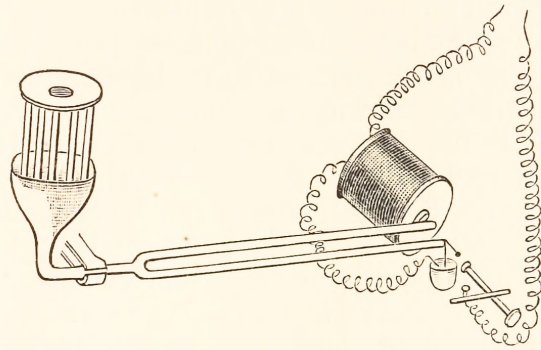
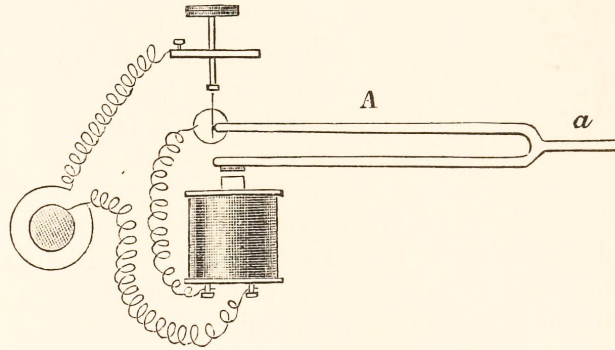
Die unserem Ohre eigene Klanganalyse, d. h. die Zerlegung des Klanges in einfache Töne, wird bekanntlich seit den unsterblichen Arbeiten des grossen Physiologen Helmholtz in das Corti'sche Organ verlegt, und zwar in dessen Teile, welche des Mitschwingens fähig sind und ihre Schwingungen auf die Enden des *N. cochlearis* übertragen können. Als solche Teile betrachtet man hypothetisch nach Hensen die Saiten der *membrana basilaris* mit den darauf sitzenden Corti'schen (und Deiters'schen) Zellen und setzt eo ipso voraus, dass jedes einzelne einem gewissen Ton entsprechende Element dieser Structur sinusartig zu schwingen vermag. Logisch ist die letzte Voraussetzung unvermeidlich, physikalisch bleibt sie hingegen einstweilen fraglich, da das Element, seiner Configuration nach, einer sinusartigen Schwingung kaum fähig sein kann. Nicht minder rätselhaft ist ferner das Verhältniss der *membrana tectoria* zu den Haarzellen—ist dieselbe mit den Stäbchen verwachsen oder nicht; und welches ist der Grund, dass die Stäbchen an der oberen Zellenoberfläche halbkreisförmig angeordnet sind?

Ein von mir aus Glas gefertigtes Modell soll zur Erläuterung einiger dieser Verhältnisse dienen. Die Saite der Grundmembran vertritt in demselben der mit einer elektromagnetischen Vorrichtung versehene Glasdiapason (*A*). Jen-seits der Befestigungsstelle seines Stieles (*a*) ist der letztere entweder in der Schwingungsebene der Zinken oder senkrecht zu derselben nach oben gebogen und endet in eine birnförmige Erweiterung, an deren obere etwas abgeflachte Oberfläche fünf gleich lange Glasröhrchen und zwar concentrisch mit dem Rande der Oberfläche, angelötet sind. Diese Erweiterung simulirt die Haarzelle mit ihren Stäbchen.

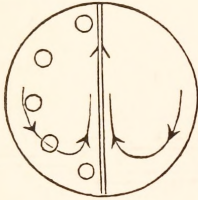
Es ist kaum nötig zu sagen, dass man von einem solchen System keine so reinen Klänge wie von dem Diapason ohne Binne erhalten kann. Wird hingegen die Zelle, bei schwachen Schwingungen des Systems, mehr oder weniger belastet, so werden die Schwingungen regelmässiger und es erlöschen aus dem Klange die den Grundton begleitenden disharmonischen Nebentöne. Ein einfaches Auflegen einer Korkplatte auf die Stäbchen der Zelle oder das Ankleben eines Uhrgläschens an dieselben ist manchmal schon genügend, um den Klang rein zu machen. Genügt dieses nicht, so gelangt man durch vorsichtiges Eingiessen von Quecksilber in die Schale sicher zum Ziele, wenn zudem die Stromstärke und der Abstand des Elektromagneten von dem Diapason gehörig abgeändert werden. Auf diese Weise lassen sich überhaupt die Klänge des Systems soweit reinigen, dass sie dem Ohre wie einfache Töne erscheinen. Die

Prüfung derselben mittelst Schwebungen in verschiedenen Octaven hat mir allerdings, selbst in den gelungensten Fällen, das Vorhandensein eines einzigen oder zweier Obertöne ergeben; dieses war aber schon a priori zu erwarten. Auch ist in den Versuchen nur der Umstand wichtig, dass man durch eine an die Haarzelle angebrachte Dämpfung die Schwingungen des Systems soweit reguliren kann, dass sie für das scharf empfindende Ohr wie einfache Töne klingen, und ferner — die äussere Aehnlichkeit unseres Dämpfers mit der membrana tectoria.

Auf welche Weise kommt nun die Reinigung des Klanges zu Stande? Für die Beantwortung dieser Frage war es nötig die Schwingungen der Haarzelle sichtbar zu machen, und dieses ergaben ganz einfach die Mitschwingungen der zur Belastung der Zelle angewandten Quecksilbermasse. Man braucht hierzu nur ein flaches Uhrglas so an die Stäbchen anzukleben, dass dessen Rand concentrisch mit dem äusseren Umfange der Zelle verlaufe, und so viel Quecksilber in die Schale einzugiessen, dass die Mitte des Meniscus ziemlich flach erscheine. Wird nun die Quecksilberoberfläche mit Lycopodiumpulver bestreut und der Apparat absichtlich in unregelmässige Schwingungen versetzt, so beantwortet dieselben die metallene Oberfläche durch unregelmässige Strönungen der Pulverteilchen mit plötzlichem Entstehen und Verschwinden an verschiedenen Orten radial verlaufender Knotenlinien. Gelingt es hingegen durch Regulirung der Stromstärke und des Abstandes des Elektromagneten den Klang rein zu machen, so nehmen die Schwingungen des Quecksilbers einen beständigen Charakter an: an seiner Oberfläche, und zwar gewöhnlich in der Richtung des die beiden Endstäbchen vereinigenden Diameters, geht ein mehr oder we-



niger langsamer Strom von Teilchen, und zu beiden Seiten desselben, bewegen sich die Letzteren in krummen Linien die in den mittleren Strom ein münden.



Dieses ist der gewöhnlichste und am leichtesten zu beobachtende Fall, wenn die (senkrechte) Axe der Zelle in der Schwingungsebene des Systems liegt; und da das Letztere auch für die Haarzellen des Ohrlabyrinthes gilt, so mag die beschriebene Dämpfungsart der im dem Ohre stattfindenden entsprechen. Die Wirkung unseres Dämpfers lässt sich nun folgendermassen auffassen. So lange die schwingende Zelle unbelastet bleibt, zerfällt dieselbe nach Art einer Glocke in eine Anzahl von Segmenten, welche mehr

oder weniger symmetrisch durch den Körper der Zelle verteilt sind. Eine vollkommene Symmetrie derselben ist aber an unserer Zelle offenbar unmöglich, und dazu kommt noch die ungleichmässige Härte ihrer Wände; dies beides bewirkt den unregelmässigen Gang der Schwingungen, so wie das Zustandekommen disharmonischer Nebentöne in dem Klange des Apparates. Sobald aber die Stäbchen der Zelle so belastet werden, dass sie nicht mehr unabhängig voneinander, sondern als ein zusammenhängendes Ganzes, d. h. alle synchronisch, schwingen können, so tritt die Bedingung für das Zerfallen der Zelle nur in zwei Segmente ein (der Dämpfer wirkt ja auf eine Hälfte des Zellenkörpers); und dieses Zerfallen findet wirklich statt, sobald die Schwingungen des Diapason so geregelt werden, dass sie mit denjenigen der in zwei Hälften zerfallenen Zelle zusammenfallen. Ein solches Anpassen des gläsernen Diapason ist ja, wegen der Nachgiebigkeit seiner Zinken, leicht möglich.

Alle diese Auseinandersetzungen gelten natürlich nur so lange, als man das an den makroskopischen Theilen Beobachtete auf die mikroskopischen Gebilde übertragen darf.

## Zur Frage über den Einfluss der verschiedenen Strahlen des Spectrums auf die Entwicklung und die Färbung der Tiere.

Von Dimitri Nenükow,

aus dem physiologischen Institute der K. Universität Moskau

In letzter Zeit lenkt das Studium des Einflusses der Medien auf den tierischen Organismus die Aufmerksamkeit der Naturforscher immer mehr auf sich. Nach einer Reihe experimenteller Arbeiten über den Einfluss der Nahrung, der Temperatur, des Umfangs u. s. w. ist die Frage über die Entstehung der Färbung, der verschiedenen Formen des tierischen Körpers und manche andere dunkle Fragen in einem gewissen Grade aufgehellt worden. Während jedoch die Lösung einiger derselben schon von verschiedenen Seiten