

„Die Wirbel vom rhachitomen Bau sind am schwierigsten zu verstehen, und ich kam erst am Schlusse meiner Studien durch Vergleichung mit *Hatteria* und bei Berücksichtigung der Verhältnisse bei *Archegosaurus*, *Chelydosaurus* und *Sphenosaurus*, wie ich glaube, zur richtigen Auffassung.

Ein rhachitomer Wirbel besteht in seiner vollkommenen Ausbildung aus 5 Elementen:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1) dem obern Bogen (Neurapophysis), | } | Arcalsegment. |
| 2) dem dazu gehörigen unvollständigen Wirbelkörper (Hypocentrum arcale), | | |
| 3) u. 4) zwei seitlich gelegenen Pleurocentra, | } | Pleuralsegment. |
| 5) einem zu den Pleurocentra gehörigen keilförmigen rudimentären Wirbelkörper Hypocentrum pleurale. | | |

So finden wir denselben bei *Sphenosaurus*, bei den präsakralen Wirbeln von *Chelydosaurus* und bei jungen *Hatterien*“.

(Schluss folgt.)

Zur Lehre von den Vorstellungen über die Lage unserer Glieder¹⁾.

Von **Maximilian Sternberg**,

stud. med. in Wien.

Woher die Kenntnis von der Lage unserer Gliedmaßen stammt, ist eine Frage, die von den Autoren sehr verschieden beantwortet worden ist. Ch. Bell und nach ihm E. H. Weber, Bernhard, Romberg, Duchenne, Vierordt, Sachs, Funke haben die Quelle in Muskelempfindungen gesucht, Spieß, Lotze, Schiff in Hautempfindungen. Rauber glaubte den Ursprung in Sensationen der Vater'schen Körperchen gefunden zu haben, Bernhardt in Empfindungen von Haut, Faszien, Periost und den durch die Muskeln durchgehenden Nervenstämmen, Lewinski in Gelenks- und Knochenempfindungen; für einen gemischten Ursprung aus all diesen Sensationen haben sich Leyden, Meynert, Nothnagel, Hitzig, Ferrier, Benedict, Erb, Eulenburg, Munk ausgesprochen.

Für die Perzeption aktiver Bewegungen scheint bereits Bell an eine Beteiligung des Willensimpulses gedacht zu haben; bestimmter hat dies Joh. Müller betont, dem sich Ludwig anschließt. Gräfe, Helmholtz, Hering, Bain, Benedict, Bernstein, Weir Mitchell, Stricker sehen diese zentrifugale Erregung als hauptsächlichsten oder einzigen Faktor an; während Wundt daneben die oben erwähnten sensibeln Eindrücke mitwirken lässt.

1) Aus Pflüger's Archiv f. Physiologie, Bd. XXXVII.

Meynert, dem Wernicke und Munk folgen, negiert bekanntlich die Existenz willkürlicher Bewegungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes, indem er diese durch das Bewusstwerden von Bewegungsvorstellungen ausgelöst werden lässt, welche zum Teile Residua der peripheren Empfindungen bei der Bewegung sind, zum Teil aus den „Innervationsgefühlen“ der subkortikalen Zentren resultieren. Mit diesen Innervationsgefühlen deckt sich ungefähr Duchenne's hypothetische „conscience musculaire“, später von ihm „aptitude motrice independante de la vue“ genannt.

Die verschiedenen Ansichten sind zum größten Teile aus klinischen Beobachtungen gewonnen worden, zum Teil stützen sie sich auf das Tierexperiment. Einige Argumente entstammen auch der Selbstbeobachtung, sonst wurden am Gesunden noch Versuche mit Hautanästhesie von Heyd und von Rosenthal angestellt.

Im folgenden sollen nun einige ganz einfache Versuche am gesunden Menschen mitgeteilt werden, welche für die in Rede stehende Angelegenheit nicht ohne Belang sein dürften.

Wenn man nämlich die Hand so fixiert, dass einer der dreigliedrigen Finger — am besten der Zeigefinger — im Metacarpophalangealgelenke und im Gelenke zwischen Grund- und Mittelphalange möglichst gebeugt ist, während die andern Finger in allen Gelenken vollständig gestreckt, womöglich dorsalflektiert sind, so ist die Endphalange des gebeugten Fingers aktiv unbeweglich, wie aus den anatomischen Verhältnissen leicht einzusehen ist.

Man macht nun den Versuch am bequemsten an sich selbst in folgender Weise: Handteller, Mittel-, Ringfinger und kleiner Finger der rechten Hand werden mit der Volarseite fest an die Tischplatte angedrückt, Zeigefinger und Daumen, der letztere in Abduktionsstellung, ragen über den Rand derselben hinaus. Unter die Gegend des Carpus wird eine Unterlage von 1—2 cm Höhe gebracht. Nun wird mit der linken Hand das Metacarpophalangealgelenk des Zeigefingers, sowie das Gelenk zwischen Grund- und Mittelphalange möglichst stark gebeugt. Intendiert man jetzt, ohne auf die Hand zu blicken, eine Beugung der Endphalange des Zeigefingers, so glaubt man dieselbe wirklich auszuführen. Ein Blick auf den Finger lehrt, dass dies eine Täuschung ist.

Wenn man einem andern bei verbundenen Augen die Hand in die angegebene Stellung bringt und ihn auffordert, die Endphalange des Zeigefingers zu beugen und dem Zeigefinger der andern Hand dieselbe Stellung zu geben, so sieht man, dass der Betreffende glaubt, er habe wirklich gebeugt.

Wir setzen also den Effekt der Muskelkontraktion als selbstverständlich voraus, wir verknüpfen mit dem Willensimpulse sofort die Vorstellung von der Bewegung, so dass wir dieselbe für wirklich ausgeführt halten, wenn sie auch gar nicht eingetreten ist.

Herr Prof. Sigmund Exner, dem ich diese Versuche mitteilte, machte mich darauf aufmerksam, dass man auch von den Kaumuskeln eine ähnliche Täuschung erhalten könne. Fixiert man nämlich den Unterkiefer bei geöffnetem Munde, indem man etwa ein Stück Hartgummi zwischen die Zähne hält, und beißt schwach darauf, so hat man täuschend die Vorstellung, als ob sich die Kiefer einander näherten und die Zähne in den harten Gegenstand eindringen. Man kann sich indess am Hartgummi leicht vom Gegenteil überzeugen, und eine Lokomotion der Zähne in den Alveolen tritt bei mäßigem Drucke gewiss nicht ein.

Es sind diese Versuche analog den Beobachtungen bei Paresen, bei Tenotomien und Myotomien, bei Amputationen (Gräfe, Weir Mitchell, Wundt u. a.), in welchen Fällen die Kranken über die Größe der Bewegung, über die Lage der Glieder im Irrtume waren. Inwieweit es sich in unserem Falle um rein zentrale Vorgänge handelt, inwiefern Empfindungen von dem Kontraktionszustande der Muskeln hierbei eine Rolle spielen, ist natürlich daraus allein nicht zu entscheiden, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass für die Beurteilung des Maües der Bewegung der letztere Faktor von Bedeutung ist.

Täuschungen durch unsere Sinne sind nur dann möglich, wenn die Kontrolle von seiten anderer Sinne fehlt. Bei unsern Versuchen wird offenbar auf die Kontrolle, welche die Empfindungen in den angeblich bewegten Gliedern bieten, nicht geachtet. Diese Kontrolle ist aber auch eine ziemlich mangelhafte, wie ein weiterer Versuch lehren mag:

Schaltet man nämlich in der angegebenen Weise die Muskelwirkung auf die Endphalange eines Fingers aus, gibt der letztern dann bestimmte Lagen und lässt den Untersuchten dem entsprechenden Finger der andern Hand dieselben Positionen erteilen, so sieht man — wenn die Hand exakt fixiert ist — bedeutende Abweichungen. Man kann sich dagegen überzeugen, dass unter normalen Verhältnissen die Glieder der einen Extremität die der andern erteilte Stellung mit der größten Präzision nachahmen, „so dass mit dem bloßen Auge nicht leicht Differenzen zu erkennen sind“ (Leyden).

Es hat also in dem letzten Versuche durch die Ausschaltung der Muskelwirkung die Genauigkeit der Vorstellungen von der Lage des Gliedes bedeutend gelitten, es müssen daher die Empfindungen, die aus der Spannung von Muskel und Sehne resultieren, für das Zustandekommen präziser Vorstellungen notwendig sein. Da indess mit der Aufhebung der Muskelwirkung die Vorstellung von der Lage des Gliedes nicht vollständig aufgehoben ist, so müssen wir noch Empfindungen von den bewegten Teilen haben, welche zu einer solchen einigermaßen beitragen können. Das mögen nun Sensationen in der Haut, den Gelenken etc. sein.

Es berechtigen demnach die dargelegten Versuche zu dem Schlusse,

dass die Vorstellung von der Lage eines Gliedes auf dem Zusammenwirken verschiedener Empfindungen beruht, unter denen den Empfindungen in Muskel und Sehne eine besondere Wichtigkeit zukommt; dass wir ferner bei aktiven Bewegungen auf die von den bewegten Gliedern uns etwa zukommenden Lageempfindungen nicht notwendig achten, sondern gewohnt sind, mit dem Willensimpuls sofort die Bewegung für ausgeführt zu halten.

Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Straßburg.

III. Sektion für Anatomie und Anthropologie.

2. Sitzung. Vortrag des Herrn Prof. Gaule (Leipzig) über die Bedeutung der Cytozoen für die Bedeutung der tierischen Zellen. Die Cytozoen, welche von mir vor einigen Jahren als aus den Froschblutkörperchen sich entwickelnde Wesen von freier Beweglichkeit beschrieben wurden, sind keine Parasiten, wie dies von mehreren Autoren behauptet wurde. Alle die Gründe, welche für die letztere Anschauung geltend gemacht wurden, sind nicht stichhaltig und schon durch die in meiner ersten Abhandlung mitgetheilten Thatsachen widerlegt. Dass trotz dieser Thatsachen die Behauptung von der parasitären Natur der Cytozoen überhaupt aufgestellt wurde, und dass sie eine so beifällige Aufnahme fand, liegt in der Art des Phänomens selbst. Es ist eine so außerordentliche Erscheinung, grade aus den roten Blutkörperchen und deren krystallisiertem Inhalt Wesen sich entwickeln zu sehen, die den Entwicklungsstufen gewisser niederer Tiere sehr ähnlich sehen und die, wie diese, mit freier Selbständigkeit und Beweglichkeit ausgestattet sind, dass man vergebens versucht, dieses Phänomen auf eine andere Weise in den Rahmen unserer heutigen Anschauungen einzupassen, als indem man ein parasitäres Verhältnis annimmt. Ich habe diese Schwierigkeit von vornherein erkannt und habe auf sie auch sofort aufmerksam gemacht. Ich habe mir aber auch gesagt, dass unsere heutigen Anschauungen noch keineswegs eine wirkliche Lösung des Problems von der Natur der Organismen enthielten, und dass es sehr wohl möglich sei, dass eine ganz andere und bis dahin nicht geträumte Auflösung des Rätsels uns die Sache in einem ganz andern Lichte müsse sehen lassen. Vor allen Dingen erschien es mir unmöglich, die Thatsachen zugunsten irgend welcher Anschauung zu unterdrücken, es erschien mir richtiger, sie möglichst zu vervollständigen, in der Erwartung, dass sie dann schon selbst ihre Wirkung auf die Anschauungen ausüben würden. Im Verlauf meiner darauf gerichteten Untersuchungen bin ich nun zunächst dazu gelangt, festzustellen, dass die Cytozoen eine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Sternberg Maximilian

Artikel/Article: [Zur Lehre von den Vorstellungen über die Lage unserer Glieder. 342-345](#)