2—24 Abschnitte (2 bei *Himantarium*, 4 bei *Cryptops*, 24 bei *Scolopendra*) zerfällt. Die Anamorphose, welche die Scutigiden und Lithobiden außerhalb des Eies durchwandeln, bleibt bei den Epimorphen durch Abkürzung der Entwicklung auf das Eileben beschränkt. Die einzelnen Gattungen der Scolopendriden nehmen dann in 3 Reihen von *Branchiotrema*¹⁾ ihren Ausgang, da diese nach Haase den Protoscolopendriden am nächsten steht.

Zusammen mit den Scolopendriden entwickelten sich aus dem Protepimorphenstamm die Geophiliden mit 31—173 Beinpaaren, deren direkte Ableitung von den Scolopendriden der Verf. nicht gtheilt. Betreffs ihrer hält er, unter Anderm, weil von den Scolopendriden aufbewahrt, das Vorhandensein von 2 Dorsal- und Ventralfurche, die relativ bedeutende Länge der Fühler, den Besitz einer Endklaue an den einfachen, 6gliedrigen Analbeinen, eine beschränkte Zahl von Pleuralschildchen: für Zeichen relativ hohen Alters. So steht ihm die Gattung *Geophilus* selbst den Protogeophiliden am nächsten.

Die Frage, was nun die Embryologie, die Palaeontologie, die geographische Verbreitung zu dem von ihm aufgestellten Chilopodenstammbaum sagen, beantwortet Haase dahin: die Embryologie, im Bereiche der Chilopoden nur von *Geophilus* bekannt, liefert große Analogie mit der der Poduriden, während die Palaeontologie keine dem Elongationsprincip in der phylogenetischen Entwicklung der Chilopoden feindliche Tatsache berichtet; die geographische Verbreitung spricht dagegen für die Richtigkeit der durchgeführten Ansichten, da *Scutigera*, *Lithobius* und *Henicops* fast kosmopolitisch sind, die Gattungen der Scolopendriden und Geophiliden aber einem relativ beschränkten Verbreitungsbezirk angehören, in der Weise, dass bei den Geophiliden die Zahl der Beinpaare mit dem Hinabsteigen nach Süden hin zu wachsen pfl egt.

F. Karsch (Berlin).

Lawdowsky, Ueber bei der Bewegung von Leukocyten beobachtete Erscheinungen und über die Bedeutung dieser Erscheinungen für die Frage nach der Emigration.

Histologisches Laboratorium der ärztlichen Kurse für Frauen. Gelesen in der Gesellschaft russischer Aerzte in der Sitzung vom 19. März 1881. Separatdruck. (Original russisch).

Lawdowsky unterscheidet zwei Hauptformen farbloser Elemente im Blute des Menschen und der Wirbeltiere: fein- und grobkörnige, welche er der Kürze des Ausdrucks wegen als homogene und körnige bezeichnet. Die homogenen sind meist kleiner als die

1) = *Otostigmus*.

körnigen, von fast homogener, schwach lichtbrechender, trüber Substanz. Bei einigen Tieren lassen gewisse Formen der homogenen Leukoeyten im lebenden Zustand keinen Kern erkennen (Triton); bei andern, insbesondere beim Axolotl, zeigen sie sowol während des Lebens, als auch nach dem Tode, einen deutlichen Kern. Die Körpersubstanz der homogenen Form zeigt größere Zähigkeit und geringere Beweglichkeit, als die der körnigen, insbesondere bei Amphibien und vor Allem bei Triton; ihre Bewegungen erfolgen mithin nur träge und langsam und manifestiren sich vorzugsweise in der Bildung zahlreicher, dünnere, verzweigter, nicht selten konisch verjüngter oder zugespitzter Fortsätze. Die körnigen Leukoeyten bewegen sich dagegen lebhaft und energisch, indem sie kurze, dicke, abgerundete oder kuglig aufgeblähte und weniger zahlreiche Fortsätze bilden. Ihr Körper besteht aus einer homogenen wasserklaren Substanz, in welche zahlreiche stark lichtbrechende und glänzende Körnchen eingestreut sind. Bei allen Tieren zeigen sie auch im lebenden Zustand einen deutlichen Kern und bei sorgfältiger Untersuchung auch einen Kernkörper. Der Kern erscheint oft sehr groß, so dass er den Zellkörper fast ganz ausfüllt und nur ein ganz schmaler Saum zwischen Zell- und Kernkontur übrig bleibt; in andern Fällen erscheint der Kern kontrahirt. Es sind dies Erscheinungen der Kontraktilität oder der auch vom Verf. vertretenen amöboiden Bewegungen des Zellkerns, welche im Falle starker Ausdehnung desselben die Erscheinung des „diffusen“ Zellkerns von Obrastzoff (Centralblatt für die med. Wiss. 1880, Nr. 24) bedingen sollen. Beim allmählichen Absterben des Leukoeyts nimmt der Kern die gewöhnliche sphärische Form an; bei plötzlicher Abtötung behält er dagegen die so oft zu beobachtende unregelmäßige Form. Letztere ist zum Teil eine rein passive, durch die Formveränderungen der kontraktilen Substanz des ganzen Leukoeyts bedingte.

Nach des Verf. Meinung gehen aus Leukoeyten die sogenannten plasmatischen Zellen des Bindegewebes, sowie Osteoblasten und Fettzellen hervor; auch sollen sie eine Rolle spielen bei der Entwicklung oder wenigstens der Regeneration von Muskel- und Nervengewebe. Ihre Lebensfähigkeit ist sehr groß. Verf. sah noch am 8. Tage Bewegungen derselben in der feuchten Kammer.

Zur Erzeugung und Unterhaltung von dauernden und energischen Bewegungen der Leukoeyten ist die Erfüllung folgender Vorbedingungen unumgänglich notwendig: 1) Das Vorhandensein von ausreichendem Sauerstoff in dem die Gebilde einschließenden Medium. Bei hermetischem Abschluss derselben wird ihre Lebensfähigkeit binnen wenigen Stunden aufgehoben; bei Gegenwart von Sauerstoff dagegen zeigen die Leukoeyten dauernde Bewegungen. Sie wandern stets nach den Stellen der reichsten Sauerstoffzufuhr d. h. nach dem Rande des Deckglases, wo sie sich ansammeln und die lebhaftesten

Bewegungen zeigen. An den der Luft weniger zugänglichen Stellen erfolgen ihre Bewegungen träge, ihre Fortsätze sind kürzer. — 2) Den Einfluss verschiedener Temperaturgrade lässt Verf. unerörtert, da derselbe ausreichend bekannt und sicher gestellt ist. — 3) Ein sehr wesentliches Erforderniss für die Entstehung der Bewegungen bei ruhenden Leukocyten ist das Vorhandensein eines gewissen Bewegungswiderstands, eines entsprechenden Stützpunkts. Frei in der Flüssigkeit suspendirte und schwimmende Körper zeigen keine selbstständige Bewegung; sie haben eine sphärische Gestalt. Erst durch Berührung mit andersartigen Körpern (Härchen, Pflanzenfäserchen, indifferenten Krystallen, ja selbst einem kleinen Gerinnsel mit roten Blutkörpern oder Luftbläschen) erhalten die „Sensibilität“ besitzenden Leukocyten einen Stimulus zur Bewegung, zumal wenn sie gleichzeitig auch noch die Glasfläche unmittelbar berühren. (Das Vorhandensein der Sensibilität an diesen Gebilden wird wiederholt betont). — Die Bewegungen der Leukocyten bestehen entweder in einfachen Formveränderungen vermöge der wechselnden Aussendung und Einziehung von Fortsätzen, und in Ortsveränderungen (als Wanderzellen). Letztere erfolgen entweder als Kreisbewegungen um die eigne Axe, oder als fortschreitende Bewegung in geraden oder häufiger krummen Bahnen, wobei alle Körper nach der gleichen Seite, gleichsam wie nach einem gemeinsamen Ziele, dahinziehen.

Die Bewegungen der körnigen Leukocyten werden bedingt durch die Bildung von Fortsätzen aus der eigentlich aktiven Substanz d. i. der homogenen Grundsubstanz des Körpers. Der sich bildende Fortsatz erscheint anfänglich als heller Tropfen an der Oberfläche des Körperchens. Bald jedoch dringen in denselben aus der Nachbarschaft Körnchen ein und zwar vereinzelt oder auch in größeren Massen und mit großer Schnelligkeit, wie durch den Druck des übrigen Körperteils hineingetrieben. Den gleichen Vorgang beobachtet man bei gleichzeitiger Bildung mehrerer Fortsätze oder eines größern homogenen Saums. Die wachsenden Fortsätze fließen zusammen zu einem größern gemeinsamen Fortsatz, die Körnchenmenge nimmt stetig zu, während der Rest des Leukocyts stetig an Umfang abnimmt und nur die Größe eines Fortsatzes zeigt, welcher schließlich ebenfalls eingezogen wird. Häufig sieht man Körnchenströme zu entgegengesetzten Fortsätzen aneinander vorüberziehen, oder ein Strom ändert auch plötzlich seine Richtung. Wenn ein Leukoeyt um ein andres Objekt herumzieht, entsteht ein lebhafter Körnchenstrom in gleicher Richtung auf der Seite des Körperchens, welche die Biegung macht d. i. dem andern Körper zugekehrt ist, während auf der entgegengesetzten Seite völlige Ruhe herrscht oder eine entgegengesetzte Stromesrichtung sich wahrnehmbar macht. Ja selbst in kleinsten Fortsätzen können zu beiden Seiten entgegengesetzte Stromesrichtungen wahrnehmbar werden. Dagegen sieht man nie, wenigstens an mäßig

dicken Teilen von Leukoeyten, gekreuzte Ströme. — Die eben beschriebenen Bewegungen der Körnchen sind rein passiv und bringen gewissermaßen nur die Kontraktionen der eigentlich aktiven, homogenen Masse, in welcher sie suspendirt sind, zum Ausdruck. Die Bewegungen der letztern lassen sich nur an den homogenen Leukoeyten direkt wahrnehmen, am besten an denen von Triton.

Bei Triton kommen homogene Körper verschiedner Gestalt vor. Eine Art derselben, ganz ohne körnigen Inhalt und mit besonders langsamer Bewegung, bildet jedoch gleich dicke und kurze Fortsätze wie die körnigen Leukoeyten. Der Vorgang der Bewegung an denselben ist folgender: Das anfangs glatte Körperchen zeigt an seiner Oberfläche die Bildung zahlreicher Windungen oder kleiner kammartiger Erhabenheiten, welche bald konzentrisch, bald radiär angeordnet sind, gleichsam als ob sie von einem kompaktern in der Mitte gelegnen Teile des Körperchens ausgingen, welcher eine unregelmäßig eckige Form zeigt. Während an einer Stelle die Furchen und Erhabenheiten sich ausgleichen, schwinden, wachsen sie an einer andern an Zahl, es bildet sich ein ganzer Höcker, ein allmählich wachsender Fortsatz; andererseits vertiefen sich mehrere Furchen so, dass der Körper in mehrere Teile sich abschnürt, wie ein von gekreuzten Fäden umschnürter elastischer Ball, und darauf „zerfällt derselbe an irgend einer Stelle in eine Anzahl feiner, stets sehr kurzer Fäden“. Im Falle der Anwesenheit von Körnchen (bei den Uebergangsformen zu körnigen Leukoeyten) folgen dieselben passiv den sich bildenden Furchen, Buckeln und kammartigen Bildungen, welche den Körper bedecken, während nur die dieselben einschließende Substanz sich aktiv bewegt.

Die homogenen Körper anderer Amphibien (Frosch, Axolotl) und warmblütiger Tiere (Mensch) bilden alle lange und dünne Fortsätze. Bei beginnender Bewegung sind die Fortsätze auch hier kurz, allmählich werden sie immer länger und dünner. Beim Axolotl sah Verf. Körper, deren Fortsätze den Raum mehrerer mikroskopischer Schfelder (bei Anwendung von Immersionssystem 13, von Hartnack) einnahmen, während der centrale Teil nur einen höchst unbedeutenden Umfang hatte, in welchem der Kern lag; doch konnte letztrer auch in einem der riesigen Fortsätze gelagert sein. Weiterhin bildeten sich Anhäufungen von Masse innerhalb der Fortsätze oder an ihren peripherischen Enden, welche auch den Kern enthielten, falls derselbe nicht im centralen Teile gelagert war. (Das Original enthält eine entsprechende Abbildung). Solche große sternförmige Zellen ähneln nach Verf. mehr den Kolossalzellen des Schleimgewebes, als den farblosen Blutkörpern.

An den Bewegungen des Leukoeytenkörpers beteiligen sich auch dessen Kerne, und zwar bald aktiv, bald passiv. Die aktiven amöboiden Kernbewegungen manifestiren sich in der Bildung kleiner und

großer buckelartiger Hervorragungen, welche abwechselnd sehr langsam entstehen und schwinden. Zuweilen schütren sich die Kerne zu 2 oder mehr scheinbar getrennten Segmenten ab, die indess noch durch Verbindungsstücke untereinander zusammenhängen. Letztere können länger oder kürzer, stärker oder schwächer sein. Falls diese Brücken an Umfang bedeutend wieder zunehmen, kann der Ansehn entstehen, als ob die Teilstücke zu einem Ganzen wieder zusammenfließen. — Die Kernkörper zeigen keine merkbaren Bewegungen; wesentliche Veränderungen derselben erfolgen nur bei dem wirklichen Teilungsvorgange der Zellen, welchen Verf. als „komplizierte Teilung“ derselben bezeichnet (Karyolyse, Karyokinese).

Die fortschreitende Bewegung oder Migration der Leukocyten erfolgt in der Weise, dass das eine vorgestreckte Ende derselben zunächst an der Glasfläche adhärirt und dann das andre Ende nachgezogen wird. Wo mehrere entgegengesetzte Ausläufer gleichzeitig fester am Glase haften, da kann der mittlere Teil des Leukocyts zu einem langen dünnen Faden auseinandergezogen werden, der über das ganze Schfeld reichen und schließlich reißen kann. Diesen letztern rein mechanischen Vorgang bezeichnet Verf. als „gewaltsame Teilung“, bei welcher der Kern eine ganz passive Rolle spielt. Derselbe verbleibt in der einen Teilhälfte des Leukocyts, während die andre eine kernlose Cytode darstellt. In letztrer lässt sich selbst nach dem Absterben kein Kern erkennen, woraus hervorgeht, dass der Kern kein Todesprodukt der Zelle sein kann, vielmehr stellt derselbe ein den Lebensprocess unterhaltendes Moment dar, denn das anfänglich noch ziemlich lebhaft sich fortbewegende kernlose Segment beginnt bald träge zu werden, entsendet keine Fortsätze mehr und ist nach Verlauf von spätestens mehreren Stunden völlig abgestorben. — Die Bewegung der Leukocyten ist übrigens eine nicht völlig gleichmäßige, vielmehr vollzieht sie sich bald schneller, bald langsamer; diese Unregelmäßigkeit scheint jedoch nicht von den geringen Schwankungen der Temperatur in ihrer Umgebung abhängig zu sein.

Die körnigen Elemente zeigen einfachern Bewegungsmodus, als die homogenen; meist erfolgt die Bewegung nach einer, selten gleichzeitig nach entgegengesetzten Richtungen. Daher ist es auch dem Verf. nicht gelungen, einen Zerfall dieser Elemente in mehrere Teilstücke wahrzunehmen. Sie bewegen sich in der Weise, dass sie gewissermaßen umhertastende Fortsätze hervorstrecken, in welche darauf die körnige Masse schnell nachströmt.

Die energisch sich bewegenden Elemente zeigen eine gewisse Kraftentfaltung. Hindernisse, wie z. B. kleine Blutgerinnsel, werden umgangen, doch dringen die Leukocyten auch mitten durch dieselben hindurch. Ein Fortsatz des Leukocyts schiebt sich wie ein Keil in den Zwischenraum zwischen den roten Körpern des Gerinnsels, verdickt und verlängert sich, schiebt die letztern auseinander und zieht

seinen übrigen Körperteil nach. Auf diese Weise bahnt sich das wandernde Element eine Art von engem Kanal durch das Gerinnsel. Zweimal sah Verf. sogar, wie ein fortschreitender Leukocyt durch ein einzelnes rotes Blutkörperchen mitten hindurchdrang; der Fortsatz bohrte sich durch letzteres quer hindurch und zog den übrigen Körper nach sich; im roten Körper war anfangs ein Kanal bemerkbar, welcher weiterhin völlig wieder schwand; die Oberfläche des roten Körperchens glättete sich vollständig. Die ganze Procedur vollzog sich das eine Mal (im Blute von Triton) im Zeitraum von einer Minute und wurde von Anfang bis zu Ende ohne Unterbrechung beobachtet; das andre Mal dauerte sie im Froeschblute nur eine halbe Minute. Meist jedoch dringen die Leukocyten nicht völlig durch die roten Elemente hindurch, sondern bohren sich mit ihren Fortsätzen nur zeitweise in dieselben ein. In den letztern Fällen wurden die so gebildeten Vertiefungen an den Blutscheiben nicht wieder völlig ausgeglichen.

Beim Absterben werden die Bewegungen der Leukocyten allmählich langsamer, die Fortsätze werden eingezogen, der Körper rundet sich ab; ebenso glättet sich der Kontur des Kerns; er wird markirter, als während des Lebens; ebenso der des Kernkörpers. — Beim Verdampfen der Flüssigkeit zwischen den Blutstropfen einschließenden Gläsern ziehen die Leukocyten ihre gewöhnlichen Ausläufer ein und bedecken sich darauf für einige Stunden mit einer ungemein großen Anzahl sehr kurzer, zarter, fadenförmiger Fortsätze. An abgestorbenen, d. i. völlig unbeweglich gewordenen Leukocyten, werden die Fortsätze feinkörnig, wobei ihr Lichtbrechungsvermögen allmählich immer mehr abnimmt; der ganze Körper um den Kern herum erscheint wie von einem Geflecht feinsten Fäserchen eingehüllt. Auch die anfänglich scharfen Konturen des Kerns verwischen sich allmählich, so dass der Leukocyt schließlich nur noch als ein schwach konturirtes Klümpehen ohne Kern oder Kernkörper sich darstellt. Die Ursache dieser Erscheinungen zu eruiren crachtet der Verf. noch als vorzeitig.

Der die Emigration der Leukocyten aus den Gefäßen erörternde Abschnitt von Lawdowsky's Arbeit ist wesentlich nur theoretischer und polemischer Natur. In frischen normalen Gefäßen sind nach seiner Ansicht keine vorgebildeten Oeffnungen vorhanden; dieselben bilden sich jedesmal neu beim Durchtritt von Leukocyten und schließen sich darauf wieder vollständig. Für die Erklärung der Emigration reicht die Beobachtung der Kraftentfaltung an den Leukocyten völlig aus; selbst die Annahme einer besondern Blutdruckwirkung und von Veränderungen der Kapillarwand ist überflüssig. Letztere Momente können nur zur Erklärung der bedeutenden Steigerung der Emigration herbeigezogen werden, es sind eben nur sekundäre, begünstigende Momente, während die eigentliche Ursache der Emigration allein in

den selbstständigen mit einer gewissen Energie erfolgenden Bewegungen der Leukoeyten zu suchen ist. Letztere finden an der Gefäßwand den entsprechenden Stützpunkt und Antrieb für ihre Bewegungen; je langsamer der Blutstrom, desto mehr Elemente adhären an der Gefäßwand und beginnen alsbald ihre amöboiden Bewegungen, welche ohne einen solchen Stützpunkt nicht statthaben können. Der Austritt von roten Blutkörpern wird dagegen wahrscheinlich durch den Blutdruck bewirkt und zwar an den Stellen, wo die weißen Körper bereits die Wege gebahnt haben. — Verf. sah einzelne Leukoeyten binnen 8 Minuten durch die Gefäßwandung dringen, während andre in demselben Gefäße gegen 40 Minuten dazu gebrauchten. Um 1 Millimeter Weges zurückzulegen bedarf ein Leukoeyt nicht weniger als 2 Stunden und einige Minuten. — Bei dem Emigrationsvorgange ist nach des Verf. Meinung wahrscheinlich auch die Kontraktilität der Kapillaren mitbetheiligt, insbesondere bei der Erweiterung und Verengerung, der Schließung und Ausgleichung der Durchtrittsöffnungen der Leukoeyten.

Hoyer (Warschau).

Rüdinger, Ein Beitrag zur Anatomie des Sprachcentrums.

Beiträge zur Biologie; Festschrift zum 50jähr. Doctorjubiläum Th. Birschoffs. Stuttgart 1882. — S. 134—191. 5 Doppeltafeln.

Wenn unter normalen Verhältnissen der Grad der Ausbildung eines Organs parallel geht mit der quantitativen und extensiven Leistung desselben, so müssen, angenommen, dass der Sitz des Sprachcentrums in die dritte (untere) Stirnwindung zu verlegen ist, anatomische Verschiedenheiten an diesem Centrum, je nach der geistig höhern oder niedern Stufe, welche ein Individuum während seines Lebens einnahm, unzweifelhaft zu konstatiren sein.

Es ist also festzustellen, ob an der genannten Hirnrindengegend nach Alter, Geschlecht, Race und Individualität nemenswerte formelle Differenzen vorhanden sind; auch die Gehirne niederer Affen, der Primaten, der Mikrocephalen und der Taubstummen wurden bei vorliegender Arbeit mit in den Kreis der vergleichenden Betrachtung gezogen.

Im neunten Fötalmonat erlangt die Sylvische Spalte jenen typischen Charakter, wie er beim erwachsenen Menschen bekannt ist, nur mit dem Unterschied, dass noch eine kleine dreieckige Stelle, dort wo der gemeinsame Schenkel der Sylvischen Spalte sich in den vordern und hintern Schenkel teilt, offen bleibt und also die Insel hier nur von der Pia mater bedeckt wird. Ob dieses Offensein der Fossa Sylvii zur Zeit der Geburt eine bleibende Anordnung bei niedern Racen ist, kann noch nicht entschieden werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Hoyer W.

Artikel/Article: [Ueber bei der Bewegung von Leukocyten beobachtete Erscheinungen und über die Bedeutung dieser Erscheinungen für die Frage nach der Emigration 264-270](#)