

größern Abteilungen ist immer mit einer sehr hohen Differenzierungsstufe, teilweise sogar aberranter Organisation verbunden (Nudibranchier, Tubikolen). Bei den Muscheln, wo ein festes Gehäuse zum Schutz des Tieres unbedingt nötig erscheint, werden, wenn die Schale verloren geht oder durch ihre Kleinheit nutzlos wird, eher ganz neue röhrenförmige kalkige Bildungen zur Kompensation entwickelt, als dass die Tendenz zum Aufgeben der Schale unterdrückt würde (Tubikolen). So steht auch hier die vergleichende Anatomie mit der Embryologie im vollsten Einklange und schon allein auf die Schale hin, von allen andern Organsystemen ganz abgesehen, muss jeder Versuch, nackte Formen für irgend eine Molluskenklasse zu Stammformen machen zu wollen (v. Ihering bei seinen *Platycochliden*) als völlig verfehlt zurückgewiesen werden.

Brock (Göttingen).

Martin, *Recherches sur la structure de la fibre musculaire striée et sur les analogies de structure et de fonction entre le tissu musculaire et les cellules à bâtonnets (protoplasma strié)*.

Bibl. des haut. études. Laborat. d'hist. Paris. 1882. VII. pag. 173.

Viele Zellen zeigen bekanntlich ein gestreiftes Protoplasma; am längsten bekannt ist dieses Bild von den roten Blutkörperchen, die radiär gestreift sind, den Zylinderepithelien und Flimmerepithelien, welche Längsstreifung darbieten, den Stäbchen der pyramidenförmigen Zellen in den gewundenen Harnkanälchen u. s. w. Im allgemeinen sah man bisher diese Zeichnung als den Ausdruck eines festern Stroma an, in welches die eigentlich wesentliche Substanz der Zelle z. B. das Hämoglobin eingelagert sei, wie in einem Gehäuse, und Brücke unterschied daher ein „Oikoid“ vom „Zoid“ der Blutkörperchen.

Martin betrachtet die Angelegenheit von einer andern Seite. Er unterscheidet zunächst im Zellenleibe die amorphe protoplasmatische Substanz (*gangue*) und die *Granulation*. Unter Granulationen werden aber nicht beliebige Körnchen, z. B. Fettkörnchen oder Pigmentkörnchen verstanden, die gleichsam zufällig im Zellenkörper eingelagert sind, sondern ausschließlich Eiweißkörnchen: *granulations protéiques*. Die letztern sind ein wesentlicher, niemals fehlender Bestandteil des Zellenprotoplasmas; sie können entweder unregelmäßig zerstreut der protoplasmatischen Grundsubstanz eingelagert sein, oder sie sind linear in Serien angeordnet. Im erstern Fall handelt es sich um embryonale Zellen, ferner um Leukoocyten, auch gehören die Endothelien hierher. Im zweiten Fall entstehen durch die Aneinanderreihung der Granulationen Zellen mit Stäbchen (*à bâtonnets*). Hierzu gehören die längsgestreiften Zylinderzellen in den feinem Ausführungs-

gängen der Drüsen, die Zellen der gewundenen Harnkanälchen, der Acini des Pankreas, der Ausführungsgänge der Schweißdrüsen innerhalb der Cutis, die Leberzellen, welche sämtlich senkrecht zur Längsachse der benachbarten Blutgefäßkapillaren gestreift sind und zwar nicht nur beim Frosch (Kupffer, 1876), sondern auch bei den Säugern, ferner die Zylinderepithelien der Gallengänge, endlich die Flimmerepithelzellen der Epididymis, des Vas deferens, der Trachea, der Milchdrüsenausführungsgänge während der Laktation.

Indess fragt es sich bei den Flimmerzellen der Luftröhre, ob sie wirklich den Zellen à bâtonnets zuzurechnen sind. Eigentlich muss man die letztern, wenn man von ihrer Form absieht, als Bündel hyaliner Stäbchen auffassen, in welche Stäbchen die Granulationen regelmäßig aufgereiht eingelagert sind; die so definirten Stäbchen werden durch eine Zwischensubstanz verbunden, die untergeordnetem Ranges ist; nun haben die erwähnten Flimmerzellen zwar reihenweise geordnete Granulationen, aber kein bündelförmiges Protoplasma aufzuweisen.

Wie man sieht, enthalten obige Sätze eine Umgestaltung der Zellenlehre, wie sie eingreifender kaum gedacht werden kann. Alles das ist auf die einfache, wie gesagt längst bekannte Tatsache aufgebaut, dass manche in bestimmter Form geprägte Zellen streifig sind, speziell Längsstreifen zeigen. Man müsste, um dem Hypothesenbau irgend welche Stützen zu verleihen, zunächst eine eingehende mikrochemische Untersuchung der Stäbchen, der Körnchen und der Zwischensubstanz fordern, wozu der Verf. keinen Anfang beigebracht hat. Alles, was man weiß, besagt nur, dass es sich um Eiweißkörper verschiedenartiger Löslichkeit handelt; ob den festern bezw. weniger leicht quellbaren Streifen die größere physiologische Wichtigkeit inneohnt, wäre noch zu beweisen. Ebensovoll ist die Annahme gestattet, dass es sich um Protoplasmastreifen handelt, die beim Längenwachstum des Zellenkörpers in die Länge gedehnt und relativ starr geworden sind (Ref.). Die Flimmerhaare erklärt der Verf. für echte Stäbchen bezw. protoplasmatische Gebilde mit Granulationen im Innern.

Martin hat dann weiter die Samenfäden studirt. Nach Behandlung mit Eosin und verdünnter Kalilauge werden die Köpfe der Samenfäden der Weinbergschnecke granulirt, man kann 30—40 Körnchen zählen. Im Mittelstück tritt an Stelle des von Eimer bei der Fledermaus beschriebenen homogenen Achsenfadens eine einfache Reihe rot tingirter Körnchen auf. Die Köpfe quellen und ähneln einem Eiterkörperchen. Vorausgeschickt war der obigen Behandlung eine starke Dehnung und Quetschung der Samenfäden zwischen zwei Glasplatten und Trocknung bei 100°. Dieselben Resultate wurden an den Spermatozoen des Menschen, Frosches, Triton u. s. w. (bei etwa 2000-facher Vergrößerung) erhalten, wozu bemerkt werden muss (Ref.), dass bereits Leeuwenhoek (1722) die Köpfe der Spermatozoen des Kaninchens als granulirt beschrieben hatte. Nach seinen eigenen Be-

obachtungen deutet Martin den Samenfaden als ein Protoplasmastäbchen, bestehend aus einer protoplasmatischen Substanz (gangue) und eiweißartigen Granulationen.

Alles Vorhergehende bildet gleichsam die Einleitung zu einer ausgedehnten Untersuchung der quergestreiften Muskelfasern. Das Material wurde frischen Hospitalleichen und amputirten Gliedern entnommen, die Muskelsubstanz stark gedehnt, getrocknet, mit Drittelalkohol behandelt und in Wasser untersucht. Dabei wurden 1500—2000fache Vergrößerungen angewendet, bei sehr engem Diaphragma; dieser Teil der Arbeit datirt schon aus dem Jahr 1877. Martin untersuchte möglichst isolirte Muskelfibrillen von Säugern und ging vermutlich im übrigen von der Vorstellung aus, dass die anisotropen Querbänder von einer hellen Zwischenscheibe geteilt und die Querscheiben von je zwei Nebenscheiben begleitet werden.

Der Verf. lässt nun die Muskelprismen des Ref. oder die sarcois elements aus je zwei, die Querlinie in jeder Muskelfibrille aus je drei, nämlich einem mittlern größern und zwei kleinern Körnchen zusammengesetzt sein, welche in der Achse jeder Fibrille aufeinander folgen. Letztere haben nach Martin nur 0,0002 mm Dicke. Wie man sieht, handelt es sich darum, die vorausgesetzte Struktur der Muskelfasern der Insekten auch an den Fibrillen des menschlichen Muskels nachzuweisen, da an den Muskelfasern der Wirbeltiere solche Nebenscheiben bisher nicht aufgefunden werden konnten.

Die von Martin angewendete Methode ist nicht so unzweckmäßig, wie sie auf den ersten Blick zu sein scheint. Verwendung von sogenannten frischen, in Wahrheit aber längst totenstarrten Muskeln, Dehnen, Trocknen, verdünnter Spiritus, Wasserzusatz unter dem Mikroskop — diese Verfahrensarten waren in der Histologie etwa gebräuchlich, als Henle (1841) seine allgemeine Anatomie schrieb. Einfacher wäre es gewesen, lebende Muskelfasern von Insekten in absoluten Alkohol zu bringen und in Wasser zu zerfasern, wobei man an isolirten Fibrillen die von Martin beschriebenen Bilder erhält (Ref.). Indess hat G. Wagner (Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg. 1872. S. 29) schon früher gezeigt, dass die anisotropen Querbänder fein längsgestreift erscheinen können, d. h. also sie sind geschichtet in der Längsrichtung der Muskelfaser.

Vermutlich wird eine stärkere Dehnung nötig sein, um die anscheinende Zusammensetzung der Muskelstäbchen aus zwei Körnchen hervorzubringen; für gewöhnlich fehlt solche durchaus.

In physiologischer Hinsicht schreiben Ranvier und Martin die Muskelkontraktion der isotropen Substanz zu. Nach letzterm ist die Muskelfibrille ein zylindrisches Stäbchen, in welchem eiweißartige Granulationen von mehreren Arten in ganz bestimmter Weise angeordnet sind. Dass durch solche Schematisirung des Muskelbaues ein Verständniß desselben in keiner Weise befördert wird, und dass vor

allem das verschiedene chemische Verhalten, z. B. die dem Verf. unbekannte Resistenz der Querlinien gegen verdünnte Säuren, zu berücksichtigen wäre, liegt wol auf der Hand.

Ref. verweist in dieser Beziehung auf den von ihm als Fundamentalversuch bezeichneten Versuch (Die motorischen Endplatten der quergestreiften Muskelfasern, Hannover 1869 und Zeitschrift für Biologie, 1869. Bd. V. S. 415. Taf. I. Fig. 8).

W. Krause (Göttingen).

Zur Anatomie und Physiologie der Retina.

(Schluss.)

Zunächst möchte ich eine Hypothese über die Verteilung der Sehnervenfasern auf die Zapfen vorbringen, welche den Inhalt einer von mir am 4. Mai d. J. der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien vorgelegten kleinen Abhandlung bildet¹⁾.

Die Grundlage dieser Hypothese ist eine Tatsache, welche schon lange bekannt zu sein scheint, da z. B. Helmholtz in seiner physiologischen Optik (S. 66) auf sie wie auf etwas allgemein Bekanntes anspielt. Doch ist meines Wissens zuerst von Sigm. Exner²⁾ auf diese Tatsache ausdrücklich aufmerksam gemacht worden, welche für die Beurteilung der Leistungen der Netzhautperipherie sehr maßgebend ist.

Nach Exner's Beobachtungen, welche ich an meinen eignen Augen vollkommen bestätigt finde, nimmt nämlich mit wachsender Entfernung von der Grube die Fähigkeit der Netzhaut Bewegungen wahrzunehmen bei weitem nicht in demselben Maße wie die eigentliche Sehschärfe ab. Das Vorhandensein eines Gegenstandes, dessen Bild auf die äußerste Peripherie der Netzhaut fällt, kommt zum Beispiel gar nicht in unser Bewusstsein, und dennoch wird unsere Aufmerksamkeit sofort auch auf kleine Bewegungen dieses Gegenstandes gerichtet — wir vermögen absolut kein Urteil über Form und Ausdehnung des Gegenstandes abzugeben, wissen aber mit größter Sicherheit, dass derselbe sich bewegt.

Dies alles wird verständlich und auch der Eingangs erwähnte Widerspruch wird behoben, wenn wir uns zu der an sich keine Schwierigkeit bietenden Annahme entschließen, dass in der Netzhautperipherie die von einer Nervenfasern versorgten

1) Ein genaueres Zitat zu geben ist mir nicht möglich, da der Band der Sitzungsberichte, welcher diese Abhandlung enthält, zur Zeit noch nicht erschienen ist.

2) Sigm. Exner, Ueber das Sehen von Bewegungen u. s. w. Wiener akad. Sitz.-Ber. LXXII. Bd. 3. Abt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Martin

Artikel/Article: [Recherches sur la structure de la fibre musculaire striée et sur les analogies de structure et de fonction entre le tissu musculaire et les cellules à batonnets \(protoplasma strié\). 328-331](#)