

Kleinere Mittheilungen und Correspondenz-Nachrichten.

Einige Bemerkungen über die Gregarinen.

Aus einem Schreiben von C. Bruch an A. Kölliker.

„Sie haben seit meinen früheren Mittheilungen *Stein's* Aufsatz in *Müller's* Archiv bekommen, mit dem meine Beobachtungen fast ganz übereinstimmen und ich kann daher kurz sein. Ich theile Ihnen nur mit, was nach meiner Ueberzeugung über allen Zweifel fest steht und werde Ihnen nachher sagen, was ich für wahrscheinlich halte. Im Hoden des Regenwurmes findet man von den gewöhnlichen fadenförmigen Gregarina *lumbri* bis zu den ausgebildeten Navicellen-Behältern die vollständigsten Uebergänge und es ist gar kein Zweifel, dass beide einer genetischen Reihe angehörende Formen sind. Die Gregarina fängt an sich zu verkürzen, wird wurstförmig, mit zwei dünneren Endzipfeln, welche von den Körnern frei bleiben, die sich im mittleren, weiteren Theile anhäufen. Manchmal sammeln sich die Körner auch in dem einen Ende und das andere Ende wird allmählig als ein leerer, dünner Anhang herangezogen. Zugleich wird die Gregarina steif, und die Membran durch die Zusammenziehung, die lebhaft an die einer sich verpuppenden oder sterbenden Raupe erinnert, dichter und dicker. Es entstehen dadurch manche unregelmässige Formen mit theilweisen Ab- und Einschnürungen, wie sie von *Dujardin* und *Suriray* (s. *Heule's* Jahresbericht über Histologie für 1845, S. 49) abgebildet sind. Das Ende ist immer ein wurstförmiger, mehr oder weniger kugliger Körper, aus einer dicken Blase bestehend, die mit Körnern vollgepfropft ist. Von dem sogenannten Kernbläschen der Gregarinen ist dann nie mehr eine Spur zu sehen, ja dasselbe verschwindet schon, ehe die Einziehung der Endzipfel vollendet ist. Das Ganze hat jetzt die grösste Aehnlichkeit mit einem befruchteten Ei, z. B. von *Ascaris* und es beginnt nun ein Furchungsprozess, den ich vielleicht mit Unrecht so nenne, der aber von dem bei *Ascaris nigrovenosa* z. B. nicht zu unterscheiden ist. Sehr häufig sieht man zwei halbkuglige Körnerklumpen und die Gregarina sieht dann aus, wie aus zwei an einander liegenden und abgeplatteten Blasen zusammengesetzt; es ist aber entschieden keine Scheidewand vorhanden, sondern man kann durch Druck und Bewegung die Körner beider Klumpen wie in Eiern zusammenfliessen machen¹⁾. Bald vermehrt sich die Zahl der Klumpen,

¹⁾ Wenn sich doch *Reichert*, der mir in seinem letzten Jahresberichte wieder vorwirft, „ich gehe von der falschen Ansicht aus, dass die Furchungskugeln nicht von Membranen umhüllt seien“, die Mühe nähme, einem mit den schönsten Furchungskugeln gefüllten Ei, z. B. von *Ascaris* einen kleinen Stoss zu geben und dann zu sehen, wie alle diese schönen Kugeln zu einem harmlosen Haufen zusammenfliessen, so würde er vielleicht weniger hartnäckig auf seinen falschen Ansichten beharren.

die eine kugelige Form annehmen, doch sind dieselben nicht immer alle von gleicher Grösse, sondern oft eines oder mehrere doppelt so gross oder noch grösser als die anderen. *Stein* lässt in seinen Abbildungen (Fig. 12 u. 13) die Kugeln zusammengeflossen sein, was oft vorkommt, ich habe aber auch oft Blasen getroffen und *Hentle* gezeigt, in welchen der ganze detterähnliche Inhalt in 30 und mehr vollkommen kugelige und isolirte Körnerhaufen zerfallen war, und ich vermute, dass rauhe Manipulation jene unordentlichen Figuren erzeugt. Haben die Kugeln eine gewisse Kleinheit, so sieht das Ganze so ziemlich homogen aus und nun fängt die Masse an von den Rändern her sich aufzuhellen. Man bemerkt jetzt in ihr eine Menge runder, feinkörniger Bläschen von der Grösse der Eiterkörperchen, alle von gleichem Umfange, die auf Kosten der Körnermasse sich zu vermehren scheinen, indem dieselbe allmählig verschwindet; doch können schon ausgebildete Navicellen da sein, ehe alle Körner vergangen sind. Die Umwandlung der runden Bläschen in Navicellen geschieht einfach durch Auswachsen derselben in die Länge; und man sieht Behälter mit runden, mit elliptischen und mit zugespitzten Navicellen; auch wachsen die letzteren noch etwas, denn man trifft in verschiedenen Behältern kleinere und grössere. Alle diese Formen von Navicellen lassen sich oft auch in einem und demselben Behälter wahrnehmen, der dann Körner, körnige Bläschen, elliptische und spindelförmige Navicellen zusammen enthält. Mit ihrer Ausbildung verlieren die Navicellen das körnige Ansehen, werden glatt und durchsichtig und zeigen durchaus keinen geformten Inhalt, namentlich nie einen Kern u. dgl. Essigsäure macht sie und die Bläschen nur blässer, ohne Kerne zum Vorschein zu bringen, die Haut der Navicellenbehälter verhält sich wie alte Zellmembranen und ist ganz unlöslich, wie denn auch die Gregarinen selbst bald von Essigsäure angegriffen werden, bald nicht.

Was weiter aus den Navicellen wird, weiss ich nicht, doch trifft man gerbstene und entleerte Behälter und die Menge der frei vorkommenden Navicellen zeigt, dass sie durch Dehiscenz derselben ausgestreut werden. Im Leibe des Regenwurmes entwickeln sich die Navicellen bestimmt nicht weiter. An eine Verwechslung mit pflanzlichen Bildungen, namentlich mit Diatomaceen ist auch nicht zu denken, wie sich von selbst versteht; denn die Aehnlichkeit der Form ist nur eine oberflächliche und das Verhalten gegen Essigsäure ganz entscheidend, namentlich da auch *Franzsius* den Mangel eines Kieselpanzers nachgewiesen hat. Was die Herkunft der Gregarinen betrifft, deren Uebergang in die Navicellenbehälter ich als ausgemacht betrachte, so finden sich von den kleinen sehr lebhaft sich bewegendem Filarien, welche die Regenwürmer enthalten, zu den Gregarinen so viele Uebergänge, dass ich für meine Person überzeugt bin, dass die Gregarinen nur stillgewordene Filarien sind. Diese letzteren bestehen aus einer strukturlosen Leiheshülle mit einfachen Conturen und einem feinkörnigen Inhalt, besitzen aber am stumpferen Ende eine Art Mund in Form einer Einkerbung. Bemerkenswerth ist die geringe Menge körnigen Inhaltes bei diesen Filarien, der beim Uebergang zu den Gregarien fortwährend zunimmt.

Soweit die nackte Thatsache. Ich habe nun aber noch ein wenig Raisonnement auf dem Herzen. Ueberblicke ich nämlich die Reihe der Veränderungen, welche innerhalb des Leibes des Regenwurmes mit den gregarinenartigen Geschöpfen vor sich gehen, so drängt sich wohl unabweislich die Ueberzeugung auf, dass hier ein tieferes complicirteres Gesetz verborgener ist. Nehmen Sie an, dass das Kernbläschen in den Gregarien keineswegs constant ist und mit der Umformung zur eähnlichen Cyste untergeht, worauf die Theilung des körnigen Inhaltes beginnt, ferner dass jenes Bläschen keineswegs fest sitzt, sondern ver-

schiebbar ist und bald da, bald dort, am häufigsten aber in dem eioen Ende der Gregarina sitzt, endlich dass der Kern desselben (Ihr Kernkörperchen), wie ich ebenfalls sah, zuweilen mehrfach ist, so ist auch die Analogie mit einem Keimbläschen so gross, dass man wenigstens daran denken darf. Ich sehe alle Ihre Einwürfe voraus, alle fehlenden und widersprechenden Analogien, aber wissen wir denn, dass in den gekannten Bildungsmodis der Formenreichthum der Natur erschöpft ist? Zur weiteren Begründung meiner Ansicht erinnere ich Sie an die Beobachtungen von *Vogt* und *Ecker* (in *Müller's Archiv* 1842 u. 1845) und von *Siebold* über geschlechtslose Filarien, die sich verpuppen, ins Blut gelangen und Wanderungen vornehmen. Wenn sich *Stein's* Angabe bestätigt, dass die Navicellen selbst wieder zu gregarinensähnlichen Gebilden werden können, so ist kein Zweifel, dass hier ein Generationswechsel stattfindet. Setzen Sie einmal Navicellenbehälter gleich Keimschlauch und Navicelle gleich Keimkörper und Sie werden, wenn Sie die Sache weiter verfolgen, wozu ich in der nächsten Zeit nicht komme, gewiss interessante Resultate erhalten. Charakteristisch ist, was auch *Ecker* von den Filarien, die sich durch Eier fortpflanzen, vermuthet, dass das ganze Thier zum Keimbehälter wird, und es erklärt sich vielleicht daraus, warum der Dotter in dem Falle, wo Navicellen entstehen, nicht einen, sondern viele Keime in sich entwickelt, die, weil sie nicht ein gleichartiges Geschöpf erzeugen, nicht als Eier im gangbaren Sinne zu betrachten sind. Weiter möchte ich mich vorläufig nicht einlassen, aber bemerken muss ich doch, dass ich die Herkunft der Gregarinen keineswegs für gleichgiltig halte zur Entscheidung der Frage, ob sie einzellige Thiere seien oder nicht. Ich muss Ihnen offen bekennen, dass ich aus allen Ihren Angaben nur entnehmen kann, dass die Gregarina eine einfache Blase ist, nicht aber, dass diese Blase einer Zelle entspricht. Die Deutung des sogenannten Kernbläschens und des Kernkörperchens ist doch nur willkürlich, so lange die Entwicklung nicht beobachtet ist. Die Gregarinen, die nur in der Involution begriffene Filarien sind, sind doch schwerlich gleich einer Zelle, wenn man erwägt, dass die Filarien selbst einem ganzen Dotter d. h. einem Haufen von Zellen entsprechen und dass bei diesen Thieren, sobald einmal Organe des Embryo im Dotter sich zeigen, das ganze Thier auf einmal entsteht, ohne einen Zellenbau erkennen zu lassen. Dagegen möchten eher jene Gregarinen, die nach *Stein* aus Navicellen hervorgehen, also die zweite Generation diesen Charakter haben. Vollkommen einverstanden wäre ich mit Ihnen, wenn sie den Begriff der Zellen, auf den zuletzt alles ankommt, in der weitesten Bedeutung, d. h. gleich einem einfachen Bläschen fassten, so lange Sie aber Schwann's Begriff der Zelle festhalten, wonach dazu ein Kern und Kernkörperchen und die Succession beider gehören, muss ich Ihnen widersprechen. Ich gebe zu, dass die Einwürfe von *Hentle* und *Frantzius* von Ihrer Seite zurückgewiesen sind, aber bewiesen ist dagegen die einzellige Natur der Gregarinen noch nicht und ich glaube auch, dass diess nur durch die Entwicklungsgeschichte möglich wäre.

Beiläufig theile ich Ihnen noch mit, dass ich vor Kurzem pathologisch neugebildete glatte Muskeln untersucht und gefunden, dass Sie Recht haben; die Entwicklung ist bei der Hypertrophie der glatten Muskeln gerade wie Sie es von der physiologischen angeben und ich habe noch nicht eine Faser mit mir als einem Kerne gefunden; auch die Entwicklung der Faserzellen aus Zellen ist vollkommen deutlich und die beiden Enden der ersteren immer scharf zugespitzt.“

Nachwort von A. Kölliker.

Die vorstehenden Bemerkungen von C. Bruch, nach denen die Gregarinen mit Filarien zusammenhängen sollen, erhalten dadurch noch mehr Gewicht, dass auch Hentle mit Bruch übereinstimmt. Derselbe sagt in dem Jahresbericht für Histologie vom Jahre 1845 wörtlich folgendes: „Ein neues Beispiel von Contractilität der Zellenmembranen würden die Gregarinen liefern, wenn sie, wie Kölliker annimmt, aus einer einfachen Zelle bestehende Thiere wären. Ich habe bereits einige Bedenken gegen diese Ansicht vorgebracht und diese haben sich gesteigert, seitdem es mir ziemlich gewiss geworden ist, dass die Gregarinen des Regenwurmes in einem ähnlichen Verhältniss zu den Anguillulaartigen Entozoen desselben Thieres stehen, wie nach Miescher die starren Chrysaliden in den Eingeweiden mancher Fische zur *Filaria piscium*. Ich habe eine Reihe von Uebergängen zwischen der Anguillula und der Gregarina wahrgenommen, von welchen einige schon von Dujardin (Ann. des sciences nat. 2. sér., T. IV., p. 354) als *Proteus tenax* und von Suriray (ebendas., T. VI., p. 356) als *Sablier protéiforme* beschrieben sind. Die Anguillula wird steif und ihre Eingeweide lösen sich innerhalb der äusseren Haut in eine körnige Masse auf, während die Körperform aus dem langgestreckten ins ovale und rundliche übergeht. Wären nun die Navicellenbehälter, wie ich in Müller's Archiv 1845, p. 369, vermutete, aus Gregarinen hervorgegangen, so schlossen sich die Navicellen durch Vermittlung der Gregarinen an die genannten Nematoiden an; sie würden als ein Glied in der Entwicklungsreihe dieser Helminthen anzusehen sein und den Uebergang dieser Thiere von einem Organismus in den anderen begreiflich machen.“

Soweit Hentle. Was mich betrifft, so kann ich, wie ich offen gestehe, trotz der angeführten Thatsachen nicht an einen Uebergang von Filarien oder Anguillulen in Gregarinen glauben. Einmal kennen wir bis jetzt bei den Rundwürmern noch keinen Generationswechsel, wie er bei anderen Eingeweidewürmern vorkommt, vielmehr besitzen bei diesen Thieren schon die in dem Ei befindlichen Embryonen die Gestalt der erwachsenen Geschöpfe und machen auch in weiterer Folge keine wichtigeren Metamorphosen durch; denn man darf wohl mit Recht mit Steenstrup und v. Siebold annehmen (s. vergl. Anatomie von Siebold und Stannius, Bd. I., p. 460), dass, was Miescher von einem Uebergang der *Filaria piscium* in eine kolbenartige Hülle, aus welcher später ein trematodenartiges Wesen und zuletzt ein *Tetrarhynchus* hervorgehe, meldet, unrichtig ist. Es wäre demnach etwas ganz Absonderliches, wenn gewisse Anguillulen oder Filarien nicht, wie es von den übrigen Arten nachgewiesen ist, ohne Metamorphose oder Generationswechsel sich fortpflanzten, sondern im Laufe der Entwicklung Gregarinen und Navicellen würden und erst später wieder in eine dem alten Thiere ähnliche Form sich unwandelten. Freilich kommt in der Natur sehr vieles vor, was mit unseren vorgefassten Meinungen, mit allen anderen bekannten Thatsachen nicht in Einklang steht und es soll daher auch die Unmöglichkeit eines Ueberganges von einer *Filaria* in eine *Gregarina* nicht geradezu behauptet werden; allein hervor man einen so ganz isolirt stehenden Vorgang vertheidigt und annimmt, muss man doch gewiss vor Allem fragen, ob die vorliegenden Thatsachen nicht auch eine andere Deutung gestatten, und diese scheint mir denn in der That der Fall zu sein. Es ist nämlich keineswegs bewiesen, dass das von Hentle anguillulaartig, von Bruch *Filaria* genannte Thier, der *Proteus tenax* von Dujardin, der *Sablier protéiforme* von Suriray, wirklich ein Rundwurm ist. Mir wenigstens scheinen die vorliegenden Abbildungen dieses Ge-

schöpfes ganz gegen eine solche Behauptung zu sprechen und dasselbe in die Reihe der Infusorien, in die Reihe von *Opalina*, *Proteus* u.a. zu verweisen. Ist diese Voraussetzung richtig, so hat es dann gar nichts Befremdendes, wenn dieses proteusartige Thier wirklich in eine Gregarina sich umwandelt und endlich zu einem sogenannten Navicellenbehälter wird; denn wir wissen ja auch von anderen Gregarinen, dass sie zuerst eine grössere oder geringere Beweglichkeit besitzen, dann starrer und starrer werden, sich verkürzen und endlich sogenannte Navicellen erzeugen. Nehmen wir dagegen *Bruch's* und *Heule's* Ansicht an, so stossen wir, selbst wenn wir von dem ganz widersprechenden Verhalten anderer Rundwürmer absehen, auf Thatsachen, welche mit dem was wir sonst von den Metamorphosen der Thiere wissen, durchaus nicht übereinstimmen. Wenn nämlich die Gregarinen aus Filarien sich hervorbildeten, so müssten aus Zellen zusammengesetzte Thiere in ganz einfache strukturlose, einer einzigen Zelle ähnliche Geschöpfe sich umwandeln, was nach unseren jetzigen Begriffen doch gewiss äusserst schwer denkbar wäre und zumal mit keiner einzigen der vorliegenden Thatsachen in Uebereinstimmung sich befände, indem alle anderen bei der Entwicklung der Helminthen und anderer wirbelloser Thiere vorkommenden Zwischenstufen einen complicirteren Bau darbieten, und nachweisbar aus vielen Zellen zusammengesetzte Organismen sind. Für mich wenigstens ist es unmöglich zu glauben, dass ein Rundwurm zu einem einzelligen Geschöpf sich metamorphosire, aus welchem dann wieder Rundwürmer hervorgehen. Freilich bezweifeln *Bruch* und *Heule* die einzellige Natur der Gregarinen und werden daher diesen meinen Einwurf nicht gelten lassen, allein ich glaube im Stande zu sein, zu beweisen, dass meine Ansicht von der Natur dieser Thiere die richtige ist. Dass die Gregarinen, wie wir sie kennen, mit ihrer strukturlosen Membran, ihrem einfachen Inhalt und ihrem Kernbläschen einer gewöhnlichen Zelle im höchsten Grade ähnlich sind, das wird kaum von Jemand bezweifelt werden können und es fragt sich jetzt nur noch, wie *Bruch* richtig bemerkt, ob sich auch aus ihrer Entwicklungsgeschichte herleiten lässt, dass sie die Bedeutung von Zellen haben. Diess ist in der That der Fall und wird ja selbst von *Bruch* so ziemlich zugegeben, wenn er sagt, dass die aus Navicellen entstehenden Gregarinen den Zellencharakter haben möchten. Dass dem wirklich so ist, scheint mir ausgemacht. Die Navicellen sind, wie ich gezeigt habe, Bläschen mit einem kernartigen Gebilde und entwickeln sich gerade wie die Embryonalzellen der geschlechtlichen Thiere durch einen dem Furchungsprozesse des Dotters ganz identischen Vorgang aus den sogenannten Navicellenbehältern oder den starr gewordenen Gregarinen. Sind die Navicellen Zellen, so können auch die aus ihnen hervorgehenden Gregarinen der zweiten Generation nichts anderes sein und damit ist denn auch die Zellennatur derjenigen der ersten Generation, die mit ihnen ganz übereinstimmen, bewiesen. Ich halte demnach an meiner schon früher ausgesprochenen Ansicht fest, dass die Gregarinen ausgebildete Thiere sind, die Bedeutung von einfachen Zellen haben und ähnlich manchen Infusorien durch Keime, die sogenannten Navicellen, sich fortpflanzen, gehe jedoch gerne zu, dass noch manche Punkte aus der Lebensgeschichte derselben einer weiteren Aufklärung bedürfen. Was die *Filaria lumbrici* anbelangt, so kann ich, wenn sie ein wirklicher Rundwurm ist, an eine Beziehung derselben zur Gregarina *lumbrici* nicht denken, könnte dagegen sehr leicht mit *Heule* und *Bruch* mich einverstanden erklären, wenn sie dieselbe oder wenigstens diejenigen filarienartigen Formen der Regenwürmer bei denen der Uebergang in Gregarinen feststeht, für infusorienartige Geschöpfe erklären wollten.

Noch ein Wort über die Blutkörperchen haltenden Zellen

von

A. Kölliker.

Die Blutkörperchen haltenden Zellen haben in der allerneuesten Zeit eine grosse Berücksichtigung gefunden und zur Basis von Theorien gedient, welche wenn sie sich, die einen oder die anderen, als richtig ergehen sollten, auf die Physiologie des Blutes einen grossen Einfluss ausüben würden. Bekanntlich haben *Ecker* und ich fast gleichzeitig Blutkörperchen haltende Zellen in der Milz und noch an manchen anderen Orten aufgefunden und dieselben theils als physiologisch, theils als pathologisch gedeutet. Für physiologisch erklärten wir die der Milz und betrachteten sie als Vorläufer des Unterganges der Blutkügelchen, für pathologisch mussten die nach Blutergüssen im Gehirne, in der Schilddrüse, den Lungen, den Bronchial- und Mesenterialdrüsen des Menschen und der Säugethiere und in den Nieren der Fische vorkommenden gehalten werden. Drei nach uns aufgetretene Autoren, *Gerlach* (Zeitschrift für rationelle Medicin, 1848, pag. 75 und Gewebelehre II. Lieferung), *Schaffner* (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1849, pag. 345) und *Köstlin* (Archiv für physiologische Heilkunde von *Griesinger*, 1849, pag. 144 u. folg.), waren anderer Meinung und haben die in der Milz zu findenden und in den Lungen von Embryonen und Neugeborenen, sowie in der embryonalen Leber nachgewiesenen Blutkörperchen haltenden Zellen auf eine Neubildung von Blutkörperchen bezogen. Die Gründe, die von diesen Autoren für ihre Ansicht vorgebracht werden, sind jedoch von der Art, dass ich wenigstens mich nicht veranlasst sehe, meine frühere Ansicht aufzugeben, wie im Folgenden kurz dargelegt werden soll.

Was einmal die Milz betrifft, so stützen sich *Gerlach* und *Schaffner* theils auf direkte, theils auf indirekte Gründe. Zu den ersteren ist nur die Thatsache zu rechnen, dass in der Milz Zellen mit Blutkörperchen und solche mit gelblichen oder bräunlichen Pigmentkörnern, sowie alle möglichen Uebergänge zwischen denselben vorkommen; doch ist der Beweis, dass von diesen Zellen die mit ausgebildeten Blutkörperchen die ältesten, die mit kleinen Pigmentkörnern die jüngsten sind, von *G.* und *Sch.* keineswegs gegeben worden, und ich behaupte gerade umgekehrt, dass die gefärbten Körnchenzellen, wie ich sie genannt habe, die ältesten Stadien in der Entwicklungsreihe dieser Zellen bezeichnen. Ich habe zwar ebenso wenig, wie die genannten Autoren die Veränderungen einer Zelle Schritt für Schritt direct verfolgt, was begreiflicherweise unmöglich ist, allein nichts desto weniger stehe ich auf das Entschiedenste zu meiner Behauptung. Wie kann man annehmen, dass winzig kleine, braun oder selbst schwärzlich gefärbte Moleküle, die in Alkalien und Essigsäure gänzlich unlöslich sind, zu den leichtlöslichen, ganz bestimmt die Bedeutung von Zellen habenden Blutkügelchen sich umwandeln, während von Embryonen her und auch für erwachsene Geschöpfe auf das Klarste nachgewiesen ist, dass die Blutkörperchen auf eine ganz andere Weise entstehen, anfänglich ungefärbt und leichter löslich sind und schon in ihren frühesten Zuständen die Bedeutung von Zellen haben? Wie kann man glauben, dass dieselbe Formenreihe hier in pathologischen Blutergüssen, wie von Niemand zu bezweifeln ist, einen Untergang der Blutkörperchen, eine Umwandlung der sie einschliessenden Zellen in pigmentirte Körnchenzellen beweise, dort in der Milz auf eine Entwicklung der Blut-

körperchen zu beziehen sei? Ich halte beides für unmöglich und kann mir *Gerlach's* und *Schaffner's* entgegengesetzte Auffassung nur erklären, wenn ich annehme, dass sie durch das allerdings sehr ausgezeichnete Verhalten der mit unveränderten schönen Blutkugeln ganz erfüllten Zellen sich verleiten liessen. Ich gebe gern zu, dass bei dem ersten Ansiehtigwerden dieser Zellen die Annahme, es liege eine Genese von Blutkörperchen vor, fast unwillkürlich sich aufdrängt, wie es auch mir ergangen ist, allein nur auf kurze Zeit; denn wenn man alle zusammengehörenden Formen von Zellen studirt, wenn man dieselbe Reihe in pathologischen Produkten wiederfindet und hier namentlich dieselben herrlichen von Blutkörperchen strotzenden Zellen entdeckt, so wird man unabweisbar zu einer anderen Ansicht gebracht. Ausserdem scheinen *Gerlach* und *Schaffner* auch noch durch gewisse andere entferntere Motive zur Annahme einer Bildung von Blutkörperchen in der Milz bewogen worden zu sein, welche jedoch, wie leicht zu zeigen, nur geringe Beweiskraft besitzen. Einmal sagt *Gerlach*, dass, weil es durch *Harless* bewiesen sei, dass die Blutkörperchen im Blute durch die abwechselnde Einwirkung von Sauerstoff und Kohlensäure sich auflösen, unmöglich mit mir noch eine zweite Art ihres Unterganges in der Milz statuirt werden könne. Allein die Hypothese von *Harless* war schon damals, als *Gerlach* sich auf sie stützte, nichts weniger als bewiesen und in der neuesten Zeit haben ja *Bischoff* und *Magnus* gezeigt, dass dieselbe gänzlich unrichtig ist. Dann wird von beiden genannten Autoren grosses Gewicht darauf gelegt, dass die Blutkörperchen haltenden Zellen der Milz vorzüglich oder selbst ausschliesslich in den Malpighischen Körperchen sich finden, indem dann, da diese Körperchen von ihnen für die erweiterten Anfänge der Lymphgefässe des Milzparenchyms erklärt werden, der Uebergang der in der Milz entstandenen Blutkörperchen in das Blut sehr leicht zu begreifen und zugleich die von manchen Beobachtern gefundene rothe Farbe der Milzlympe zu deuten wäre. Hiergegen ist jedoch einzuwenden, dass erstens viele Thiere (wahrscheinlich alle Fische und nackten Amphibien) gar keine Milzbläschen wie die Säugethiere besitzen, und doch in ihrer Milz die zahlreichsten Blutkörperchen haltenden Zellen zeigen, zweitens, dass auch bei den Säugethiern ohne Ausnahme diese Zellen in der Milzpulpe und zwar in der Regel (ich rede hier nicht blos vom Schaf und der Kuh) ungemein viel häufiger vorkommen, als in den Malpighischen Körperchen, in denen bei vielen Thieren keine Spur von Blutkörperchen zu finden ist, drittens endlich, dass eine Communication der Malpighischen Körperchen mit Lymphgefässen gar nicht existirt, wie ich diess schon in meinem Artikel „Milz“ in der englischen Cyklopädie der Anatomie nachgewiesen habe. Die Milzkörperchen sind, wie ich bestimmt behaupten kann, gänzlich geschlossene Bläschen und hängen weder mit den in der Milzpulpe (nicht in den Hüllen der Milz) spärlichen Lymphgefässen, noch mit den Blutgefässen direkt zusammen. Was *Gerlach* als ein mit ihnen verbundenes Röhrensystem beschreibt, sind durch den ausgepressten Inhalt künstlich gebahnte Räume, und was *Schaffner* als Lymphgefässe, die mit Milzbläschen zusammenhängen, beschreibt und sehr schön und deutlich abbildet, sind nichts anderes als die Enden der Milzarterien, worüber derselbe in der neueren Literatur und namentlich in *J. Müller's* allbekanntem Aufsätze die genügendsten Aufschlüsse finden wird. — Das Gesagte wird hinreichen, um zu zeigen, dass ebenso wenig als direkte Gründe vorliegen, um die Bildung der Blutkörperchen in die Milz zu versetzen, die entfernteren vorgebrachten Thatsachen uns irgendwie zu dieser Annahme nöthigen oder einladen.

Auch mit Bezug auf die Leber sehe ich mich nicht bewogen, eine Bildung von Blutkörperchen in anderer Weise, als sie von mir beschrieben wurde, zu statuiren. Ich zweifle zwar keinen Augenblick an dem Vorkommen von Blutkörperchen haltenden Zellen in der embryonalen Leber von Säugethieren, wie es *Gerlach* beschreibt, um so weniger, da mir auch *Ecker* von entsprechenden Beobachtungen bei Säugethier- und Hühnerembryonen schreibt, allein ich halte diese Zellen für pathologische Produkte, hervorgegangen aus kleineren Blutergüssen, wie so oft bei Erwachsenen. Es sind nämlich diese Zellen in der Leber nichts weniger als constant; ich habe bei früheren vielfachen Untersuchungen der Leber von Säugethierembryonen, obschon ich mein Augenmerk speciell auf die Blutkörperchen und ihre Entwicklung gerichtet hatte, nie eine Spur derselben gesehen; ebenso konnte auch *Schaffner* (*l. c.*) bei drei mit grösster Sorgfalt untersuchten Embryonen eines Schafes, Rindes und Hasen keine Spur von ihnen finden und *Ecker* meldet nur, dass sie nur zu einer gewissen Periode zu sehen seien. Hieraus schliesse ich eben, dass diese Zellen keine normalen Vorkommnisse sind, wie die anderen auf die Bildung von Blutkörperchen Bezug habenden Zellen des Leberblutes, welche bei keinem Embryo jemals fehlen, und will nur noch zur Beruhigung derer, denen meine Annahme von Blutergüssen und pathologisch entstandenen Blutkörperchen haltenden Zellen bei jungen Embryonen etwas unwahrscheinlich vorkommen sollte, bemerken, dass ich vor Kurzem bei einem fünf Tage alten Hühnerembryo die schönste capillare Apoplexie des ganzen einen Mittelhirnlappens, und die ausgezeichnetesten Blutkörperchen haltenden Zellen in den einzelnen Blutergüssen gefunden habe.

Dasselbe, was von der Leber, muss ich auch in Betreff der Lungen bemerken. Auch hier zweifle ich nicht an der Existenz der von *Köstlin* bei reifen Embryonen zuerst beschriebenen Blutkörperchen haltenden Zellen; kann mich dagegen nicht mit dem Gedanken vertraut machen, dass dieselben auf eine Bildung von Blutkugeln Bezug haben. Alle von *Köstlin* beobachteten Formen stimmen ganz gut mit den in der Milz und in pathologischen Blutergüssen vorkommenden Zellen überein und nichts zwingt uns, dieselben auf eine andere Weise als diese zu deuten, denn *Köstlin* bringt keine direkte Thatsache vor, welche eine Entstehung von Blutkugeln in embryonalen Lungen beweist und was er sonst noch anführt, um seine Ansicht plausibel zu machen, ist, wie mir scheint, keineswegs bestimmend. Ich wenigstens sehe nicht ein, dass „der Zug, den von der Geburt an das Blut nach den Lungen nimmt, oder die um diese Zeit stattfindende Erweiterung der grossen Lungengefässe eines neuen Erklärungsmomentes, (durch die Blutbildung in den Lungen, wie *K.* meint) bedarf“ und weiss auch nichts davon, „dass die Lungen um die Zeit der Geburt einen Beitrag zur Vermehrung der Blutmasse liefern“ oder „dass der jetzt auftretende stärkere Blutzufluss nach der Lunge eine Ausgleichung durch Blutbildung im Lungenparenchyme erheischt“.

Allem Bemerkten zufolge kann ich, wo immer Blutkörperchen haltende Zellen bisher beobachtet worden sind, dieselben nirgends auf eine Bildung von Blutkörperchen beziehen und möchte denen, die fernerhin mit dieser Frage sich beschäftigen werden, besonders anempfehlen, die Veränderungen in extravasirtem Blute nicht unberücksichtigt zu lassen, wobei sich dann auch bestimmte Anhaltspunkte für die Deutung etwaiger physiologisch vorkommender verwandter Vorgänge ergeben werden.

Histologische Bemerkungen

von

A. Kölliker.

t. Fettzellen.

Bekanntermassen nehmen alle histologischen Schriftsteller an, dass die Fettzellen der Erwachsenen keine Kerne mehr besitzen. Was mich betrifft, so habe ich bei so vielen unter denselben Kerne wahrgenommen, dass ich umgekehrt zu dem Ausspruche mich bewogen finde, dass dieselben eine ganz constante Erscheinung sind. Die Beobachtungen, auf die ich mich hierbei stütze, sollen zugleich mit einigen anderen Erfahrungen über Fettzellen im Folgenden mitgetheilt werden.

Bei mageren Individuen, besonders solchen, die längere Zeit an Krankheiten darniederlagen, finden sich im Panniculus adiposus fast gar keine Zellen der gewöhnlichen allbekanntesten Art, sondern mehr oder weniger abweichende Formen. Am häufigsten zeigen sich in den fast ohne Ausnahme intensivgelb, gelbroth oder braungelb gefärbten kleinen Fettläppchen, Zellen, wie sie schon z. Th. von Henle¹⁾, Todd und Bowman²⁾ neulich auch von Gerlach beschrieben worden sind, die neben dem mehr oder weniger geschwundenen Fette eine helle Flüssigkeit enthalten, serumhaltige Fettzellen. Die einen derselben gleichen noch sehr den gewöhnlichen Fettbläschen, indem der Rest des Fettes einen noch ziemlich grossen Tropfen bildet und das zwischen demselben und der Membran der Zelle angesammelte Serum spärlich ist; bei anderen schwimmt in vieler Flüssigkeit eine sehr verkleinerte, intensiv gelb gefärbte Fettkugel, bei noch anderen endlich finden sich mehrere oder viele Fetttropfen von gleicher oder verschiedener Grösse in viel oder wenig Serum. Alle diese Zellen ohne Ausnahme besitzen, wie ich mich bei vielen Individuen überzeugt habe, einen wandständigen, meist länglichrunden $0,003 - 0,004''$ grossen, manchmal selbst mit einem Nucleolus versehenen Kern, der in der Regel schon ohne Essigsäure sichtbar ist und auf jeden Fall bei Anwendung dieses Reagens deutlicher hervortritt. Die Zellenmembran ist entweder von normaler Beschaffenheit, so wie sie an mit Aether behandelten Fettzellen erscheint, ja eher noch zarter als gewöhnlich, so dass sie oft äusserst schwer zu sehen ist und man auf den ersten Blick statt Zellen mit spärlichem Fettinhalt nichts als frei im Bindegewebe liegende Fetttropfen vor sich zu haben glaubt; oder sie ist verdickt, bald so dass sie nur als einfacher, aber dicker, dunkler Strich erscheint oder in der Weise, dass sie doppelte, blasse Contouren und eine Breite von $0,001 - 0,002''$ zeigt. Die Grösse der Zellen überhaupt ist immer geringer als normal, im Mittel $0,04 - 0,015''$. — Am zierlichsten nehmen sich von allen denselben die aus, die einfache dunkle Contouren, viel Serum und einen einzigen dunkelgelben Fetttropfen enthalten, indem ein Haufen solcher Zellen nicht selten einem regelmässigen Knorpelgewebe mit fetthaltigen Zellen gleicht.

Die dritte Form der ebenbeschriebenen Zellen nun bildet, indem ihre Fettkörner spärlicher und kleiner werden, den Uebergang zu einer zweiten Art von

¹⁾ Allg. Anat., pag. 394.

²⁾ Physiol. Anat., I., pag. 82.

Fettzellen, wenn man sie noch so nennen darf, nämlich zu den fettlosen, nur Serum führenden, welche schon *Hunter* ¹⁾ und *Gurlt* ²⁾ gesehen, jedoch nicht genauer beschrieben haben. Diese Zellen finden sich selten in grösserer Menge für sich allein und wo diess der Fall ist, nur in gallertartigem, blassem Unterhautzellgewebe von Stellen, die normal Fett enthalten (Leistengegend z. B.), meist trifft man sie neben den schon beschriebenen fettarmen Zellen und zwar in einer blassgelben, gallertartigen Fetthaut in grösserer Menge, spärlicher in mehr derben, dunkler gefärbten, wenn schon sehr wenig entwickelten Pannikeln. Die Membranen dieser Zellen sind bald zart, bald verdickt, die Kerne immer vorhanden und besonders leicht zu sehen, sobald es einmal gelungen ist, die Zellen selbst gehörig zu isoliren.

Endlich gibt es in weissgelblichen oder ganz weissen, bei magern Leuten mehr isolirt vorkommenden Fettklumpchen neben gewöhnlichen und serumhaltigen Fettzellen, noch eine Art, die ich krystallführende Fettzellen nennen will. Dieselben zeigen sich auf den ersten Blick ganz undurchsichtig und wie mit Körnern erfüllt, bei genauerem Zusehen gewahrt man aber bald, dass die vermeintlichen Körner nichts als nadel- oder stabförmig, meist sternförmig vereinigte Krystalle sind, die ich ihrer Löslichkeit in kochendem und Unlöslichkeit in kaltem Aether wegen und weil das menschliche Fett mehr Margarinsäure als Stearin enthält, für Margarinsäurekrystalle halte. Neben diesen mit Krystallen ganz erfüllten Zellen trifft man ohne Ausnahme noch andere, die wie *Raspail*, *Henle*, *Todd* und *Bowman* schon beobachteten, neben einem die Zelle erfüllenden Fetttropfen nur eine einzige oder mehrere, dicht unter der Zellenmembran liegende Gruppen von Krystallnadeln enthalten.

Die pathologischen Zustände der Fettzellen, ohschon noch wenig erforscht, stimmen ebenfalls für meine Behauptung von dem constanten Vorkommen der Kerne. Ohne auf *Schwann's* Beobachtung ³⁾, dass die Fettzellen im Unterhautzellgewebe des Schenkels bei einem einjährigen rachitischen Kinde ohne Ausnahme einen Kern enthielten, mich zu stützen, will ich besonders das Verhalten der Fettzellen bei Hautwassersucht hier anführen. Am häufigsten sind bei diesem Leiden, so lange das Fett im Panniculus adiposus noch nicht ganz geschwunden ist, serumhaltige fettarme Zellen genau von denselben Formen, die auch bei Abgemagerten vorkommen, alle mit deutlichem Kern, ausserdem zeigten sich auch häufig ganz fettlose nur serumführende, ebenfalls gekernete Zellen; bei sozu sagen geschwundenem Fette und mit Wasser ganz infiltrirtem farblosem Unterhautzellgewebe fanden sich die letzterwähnten Zellen ungemein vorwiegend und neben denselben noch andere von eigenthümlicher Gestalt. Einmal spindelförmige oder sternartige mit 3—5 unregelmässigen, oft ziemlich langen Fortsätzen versehene Zellen mit deutlichem Kern und meist nur spärlichen und kleinen dunklen Fettkörnchen, welche Zellen, wie die vieltachsten Uebergänge nachwiesen, aus den serumhaltenden, fettarmen oder fettlosen Fettzellen hervorgegangen waren; zweitens rundliche oder längliche, kleine (von 0,003—0,006 μ), mit dunklen Körnchen dicht erfüllte Zellen ohne sichtbaren Kern, die wie ebenfalls leicht ersichtlich war, einer zugleich mit Veränderung des Inhaltes vor sich gehenden Verkleinerung ihren Ursprung verdankten und hinwiederum in fettarme oder fettlose, serumreiche, neben ihnen sich findende Zellen übergingen. — Ausserdem habe ich noch im hyperämischen Mark von Knochen-

¹⁾ Siehe *Henle* Allg. Anat., pag. 397.

²⁾ *Physiologie*, 2. Aufl., pag. 22.

³⁾ *Mikrosk. Unters.*, pag. 440, 441.

gelenkenden ¹⁾, wie es nach *Hasse* bei Rheumatismus erscheint, die gewöhnlichen Fettzellen in serumbaltige, fettarme, runde und selbst spindelförmige Zellen, hier und da mit Kernen, verwandelt gesehen.— Wenn die bisherigen Angaben beweisen, dass überall, wo in Folge dieser oder jener Vorgänge im Organismus das Fett aus den normalen Fettzellen schwindet, ganz deutlich Kerne in denselben sich zeigen, so kann ich auf der anderen Seite auch wenigstens eine Thatsache anführen, die lehrt, dass da wo das Fett wenig entwickelt ist, ebenfalls Kerne in seinen Zellen sich finden. In der Haut des Scrotum nämlich, die gewöhnlich als des Fettes gänzlich entbehrend beschrieben wird, zeigen sich besonders in den innersten Lagen der Tunica dartos spärliche Fettzellen, die nicht bloss dadurch, dass sie nicht zu Häufchen vereinigt sind, sondern reihenweise längs den Gefässen liegen, sondern auch durch ihre Beschaffenheit dem Auge auffallen. Nur wenige derselben sind, obschon nicht grösser als 0,006—0,01^{'''}, gewöhnlichen Fettzellen gleich, die meisten derselben sind bei derselben Grösse entweder so mit kleinen, mässig dunklen Körnchen erfüllt, dass sie ganz granulirt und dunkel erscheinen, oder ganz blass und neben einer hellen Flüssigkeit mit einem deutlichen, 0,004^{'''} grossen, länglich runden Kern versehen, dass diese letzteren Zellen, die blassen und die granulirten, zusammen gehören. Wird durch nicht selten vorkommende Uebergänge zwischen denselben, namentlich durch wenig granulirte Zellen mit sichtbarem Kern, bewiesen und ebenso halte ich es auch für ausgemacht, dass dieselben nichts als unentwickelte Formen von Fettzellen sind, da die letzteren auch bei Embryonen zuerst als körnerlose Zellen auftreten, dann allmählig granulirt werden und erst zuletzt in Folge einer Vereinigung der einzelnen Fettpartikelchen in ihnen in Zellen mit einem einzigen Fetttropfen sich umwandeln.

Nach allem diesem fragt es sich nun noch, wie die normalen Fettzellen der Erwachsenen in Bezug auf das Dasein eines Kernes sich verhalten. Wenn wir bedenken, dass bei Embryonen alle Fettzellen Kerne enthalten, dass auch beim Erwachsenen die wenig entwickelten Fettzellen der Scrotalhaut noch Kerne führen, endlich und vor Allem dass jedesmal wenn das Fett bei Abmagerung oder Wassersucht in ganz ausgebildeten Fettzellen schwindet, in denselben Kerne sichtbar werden, so können wir kaum daran zweifeln, dass auch in normalen Fettzellen constant Kerne vorkommen. Jedoch hat es mir bis jetzt nur in wenigen Fällen gelingen wollen dieselben zu erkennen, nämlich in Fettzellen deren Inhalt ausgezogen war, und auch da nicht so deutlich und bestimmt, wie ich es gewünscht hätte, so dass ich diese Frage, wenn auch nicht für mich, so doch vielleicht für andere vorläufig noch unerledigt lassen muss.

¹⁾ Siehe auch *Hasse* in *Hentle u. Pfeuff. Zeitschr. f. rat. Path.*, Bd. V.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1849-1850

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Bruch Carl

Artikel/Article: [Kleinere Mittheilungen nnd Correspondenz-Nachrichten. Einige Bemerkungen über die Gregarinen. 110-120](#)