man schon genau den jedem Kern zufallenden Antheil an Protoplasma bestimmen (3); deutlich sichtbar ist auch die gemeinsame Schicht, welche die in der Formirung begriffenen Zellen umkleidet. Endlich sehen wir dieselben völlig formirt (4); noch ein Schritt und die jungen Zellen befreien sich von der mütterlichen Hülle, zu der Funktion vollkommen bereit, welche ihre Erzeugerin, die kugelförmige Zelle, ausgeübt hat. (Aus dem Gekröse einer weissen Ratte; Hartn. $\frac{3}{8}$).

Fettzellen von eigenthümlicher Form.

Von

Prof. Dr. **Hermann Rabl-Rückhard**, Berlin.

Mit 2 Holzschnitten.

An Durchschnitten des Kopfes von *Cobitis barbatula* (Schmerle), die ich zum Zweck der Erforschung des Hirnbaus angefertigt hatte, fiel mir ein eigenthümliches Verhalten des Fettgewebes auf, das meines Wissens bisher noch nicht beschrieben ist. — Sowohl die Fettzellen des Unterhautbindegewebes, wie auch besonders schön diejenigen Zellen, welche die Markhöhlen der verschiedenen Kopfknochen ausfüllen, zeigen sich nämlich in folgender Weise fixirt¹⁾: Man sieht ansehnliche runde, blassgelbe, scharfumrandete, tropfenartige Gebilde in einer völlig durchsichtigen homogenen Grundsubstanz ziemlich nahe aneinander liegen. Die Grösse dieser Tropfen wechselt ziemlich bedeutend. — Bei oberflächlicher Betrachtung machen sie durchaus den Eindruck von zerstreut liegenden Fettzellen. Man überzeugt sich aber alsbald, dass überall von der Oberfläche derselben zahlreiche, geradlinige, spitz auslaufende, meist einfache oder auch dichotomisch getheilte Fortsätze ausgehen, die dem runden Tropfen wie Spiesse oder Pseudopodien aufsitzen. Stellt man den optischen Querschnitt der Tropfen ein, so erkennt man, dass diese von einer äusserst dünnen homogenen Protoplasmaschicht mantelartig rings umhüllt werden, von der jene „Pseudö-

1) Der Kopf war in 3% Kali bichromicum gehärtet, ausgewaschen, in Alkohol nachgehärtet und in Celloidin eingebettet worden. Die in essigsaurem Karmin gefärbten Schnitte lagen in Dammarlack.

podien“ ihren Ursprung nehmen. An irgend einer Stelle, am besten dann erkennbar, wenn sie im Profil der Kugeln sichtbar werden, liegt meist eine grössere knopf- oder kugelförmige Anhäufung dieses Protoplasmas, von der ebenfalls einige Pseudopodien entspringen können (Fig. 1 a), während in ihr fast stets ein kernartiger Körper undeutlich erkennbar ist. Wechselt man die Tiefeneinstellung, so tauchen immer neue Spiesse auf, bis dann diejenigen, welche senkrecht zur Fläche des Präparats liegen, in optischer Verkürzung als dunkle Punkte scheinbar mitten in der Fettkugel sichtbar werden (Fig. 1 b). Thatsächlich dringt indess niemals ein solcher Protoplasmafortsatz ins Innere der letzteren, sondern alle gehen von dem dünnen Protoplasmanmantel aus.

Fig. 1.

Bisweilen finden sich auch unregelmässige keulenförmige Protoplasamassen, wie bei Fig. 1 c, oder die Basen mehrerer Pseudopodien sind verbreitert und verschmolzen (ibid. d.). Je kleiner der centrale Fetttropfen, um so dicker pflegt die periphere Schicht mit ihren Fortsätzen zu sein.

Hie und da liegt auch eine einfache zusammengefallene und gefaltete Fettzellenhülle, ganz von dem Aussehen derer bei höheren Wirbelthieren.

Was die Deutung dieser so höchst eigenthümlichen und mir wenigstens an anderer Stelle noch nicht aufgestossenen Gebilde betrifft, so habe ich dieselbe in der Schilderung des Befundes bereits vorweg genommen: es sind zweifellos in Fettzellen verwand-

delte Bindegewebszellen, die aber dabei eine von der typischen Fettzelle abweichende Gestaltung ihres Zelleibes darbieten, indem derselbe, statt eine glatte, runde Hülle um den Fetttropfen zu bilden, zahlreiche spiessförmige Fortsätze nach allen Richtungen aussendet. So entsteht eine Form, die an eine actinophrysartige Rhizopode erinnert.

Das Bild ist in der That so eigenthümlich, dass man auf den ersten Blick glauben könnte, es gar nicht mit Zellfortsätzen, sondern mit Krystallspiesen irgend eines festeren Fettes zu thun zu haben. Ich brauche wohl kaum das Unhaltbare dieses Gedankens nachzuweisen: das ganze Aussehen der Bildungen, ihr Zusammenhang und gleiches Verhalten mit der Rindenschicht, die Färbbarkeiten mit Carmin sprechen mit Sicherheit für die von mir gegebene Deutung, ganz zu geschweigen, dass die Behandlung der Schnitte mit absolutem Alkohol, Aether, Xylol etwaige Fettkrystalle gewiss zerstört hätte.

Was die Intercellularsubstanz anbelangt, in der diese Fettzellen eingebettet liegen, so erscheint dieselbe in Balsampräparaten fast völlig durchsichtig und hell. Hie und da wird sie von feinen Faserzügen, die ein weitmaschiges Netzwerk bilden, durchsetzt, und trägt ausserdem sparsame Capillaren. Ziemlich zahlreiche, unregelmässig in der Intercellularsubstanz vertheilte rundliche Formelemente sind wohl als ausgewanderte Leukocythen anzusehen (Fig. 1, bei e).

Nachdem ich das eben beschriebene Gewebe an der einen Schnittserie einmal aufgefunden hatte, suchte ich dasselbe auch an anders gehärteten und gefärbten Präparaten weiter zu erforschen. Diesmal handelte es sich um Köpfe von *Cobitis barbatula*, die in 1% Chromsäure und Alkohol gehärtet und nach dem von mir an anderem Orte beschriebenen Verfahren¹⁾ mit Nigrosin gefärbt waren. — Hier zeigte sich ein ganz anderes Bild, das aber das eben beschriebene ergänzte und erläuterte.

Statt der blasigen Fettzellen fanden sich hier überall, im Innern der Kopfknochen, am vorderen Ende der Chorda dorsalis, im interstitiellen Bindegewebe nahe den Wirbelkörpern, äusserst zierlich gestaltete Bindegewebszellen, deren mannigfache Formen

1) Arch. f. Anatomie u. Physiologie, Anat. Abth. 1883, p. 282.

Fig. 2 wiedergiebt. — Das Protoplasma hat sich an denselben dunkelblau gefärbt, es stellt sich unter dem Bilde einer vielverästelten sternförmigen Bindegewebszelle dar, in deren Mitte der ungefärbte, mit einem Kernkörperchen versehene Kern liegt. Aeusserst feine Fibrillenbündel durchsetzen als unregelmässiges Maschenwerk die homogene Intercellularsubstanz in der Weise, dass immer in Mitten einer Masche eine Bindegewebszelle liegt. Wir haben es hier offenbar mit denselben Zellen zu thun, die wir im ersten Präparat unter der Form von Fettzellen trafen, während sie hier als einfache, nicht fetthaltige Bindegewebszellen verharren. — Flemming¹⁾ macht darauf aufmerksam, dass bei Fischen schon nach halbtägiger Gefangenschaft der Fettschwund eintritt, und wahrscheinlich handelte es sich auch in diesem Falle um ein schon längere Zeit gefangenes und daher fettarmes Thier. Dafür spricht auch, dass bei dem ersten Thiere das Unterhautbindegewebe mit typischen Fettzellen durchsetzt erschien, während beim zweiten darin nur die fettfreie Bindegewebszelle vertreten war.

Was der sternförmigen Bindegewebszelle aus dem Knochenmark der Schmerle ihre Eigenthümlichkeit verleiht, ist, abgesehen von ihrer bedeutenden Grösse, die Mannigfaltigkeit und Menge der Ausläufer. So entstehen Bilder, wie wir sie namentlich sonst nur an den zierlichen pigmentirten Bindegewebszellen der höheren und niederen Wirbelthiere antreffen. Am meisten ähneln ihnen noch jene complicirten Gebilde, welche W. Flemming in der Harnblase von *Salamandra maculata*, nach Härtung derselben in Kalibichromicum und Färbung mit Hämatoxylin auffand und abbildete²⁾. — Auch jene zierlich verästelten Bindegewebszellen, die Hans Virchow aus dem Glaskörper beschreibt³⁾, erinnern an unsere Zellen, doch handelt es sich bei letzteren nicht um eine mit Ausläufern versehene Zellplatte, sondern um einen unregelmässigen Protoplasmaklumpen.

Ich habe vergebens an später bezogenen Schmerlen wieder nach jenen zuerst beschriebenen Fettzellen gesucht. Immer stiess

1) Ueber Bildung und Rückbildung der Fettzelle im Bindegewebe (Arch. f. mikrosk. Anat. VII, p. 55).

2) Ueber Formen und Bedeutung der organischen Muskelzellen (Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXX. Suppl. 1878, p. 468 u. 470, Taf. XXII. Fig. 2, 5, 6).

3) Ueber Zellen des Glaskörpers (dieses Arch. XXIV, p. 99).

ich auf die sternförmigen verästelten Bindegewebszellen. Auch am Fettgewebe anderer Fische, die ich untersuchte, konnte ich nichts Entsprechendes entdecken. So zeigen in Sonderheit die Fettzellen in der Pia mater der Forelle, des Barsches u. A. m. nichts von jenen Formen. Nachdem ich, immer in der Hoffnung, meine Beobachtungen zu erweitern, dieselben fast fünf Jahre ruhen liess, theile ich sie jetzt mit. Ich glaube, die Erscheinung in folgender Weise deuten zu müssen:

In der gewöhnlichen typischen Fettzelle stellt das Protoplasma der Bindegewebszelle, aus der erstern hervorgegangen, eine dünne Mantelschicht dar, an der bisher keine Anzeichen dafür erkannt werden konnten, dass dieselbe der Sitz spontaner amöboider Bewegungen ist. Die gemästete Fettzelle verhardt gewissermaassen in träger Ruhe. Anders bei den beschriebenen Zellen aus dem Innern der Kopfknochen der Schmerle: hier scheinen lebhaftere Protoplasmaabewegungen in der Hülle der Fettzellen stattzufinden, und deren Ausdruck sind jene feinen „Pseudopodien“, die, von der Oberfläche des Mantels ausstrahlend, durch das angewendete Reagens augenblicklich zum Erstarren gebracht wurden.

Scheinbar ähnliche Bewegungserscheinungen sind neuerdings von Wenckebach an den Pigmentzellen pelagischer Fischeier beschrieben worden, die sich um die im Periblast befindlichen

Fig. 2.

Oelkugeln legen und im Licht sehr lange Fortsätze treiben, im Dunkeln dieselben aber fast gänzlich einziehen¹⁾).

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Schnitt durch das Mark eines Kopfknochens von *Cubitis barbaula* Vergr. 350. Fetthaltige Bindegewebszellen.

Fig. 2. Desgleichen. Fettfreie Bindegewebszellen.

Zur Entwicklung der Rachentonsille²⁾.

(Aus dem anatomischen Institut in Berlin.)

Von

Dr. **Schwabach** in Berlin.

Hierzu Tafel IV.

In meiner Arbeit „Ueber die Bursa pharyngea“ (d. Arch. XXIX. Bd.) hatte ich den Nachweis geführt, dass eine Bursa ph. im Sinne Luschka's nicht existirt, dass dagegen in der Mehrzahl der Fälle an derjenigen Stelle, wo Luschka die Oeffnung seiner Bursa ph. beschreibt, am hintern Ende der Rachentonsille, in der Medianlinie derselben, sich eine einfache mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Einsenkung der Schleimhaut befindet, welche nirgends in die Tiefe greift und über welche die Fibrocartilago basilaris ununterbrochen hinzieht, ohne dass irgend wo eine dieselbe durchsetzende Ausstülpung dieses Recessus gegen das Hinterhauptsbein nachzuweisen wäre. Diese Einsenkung der Schleimhaut stelle nichts anderes dar, als das Ende der an allen normalen Rachentonsillen vorhandenen mittleren Spalte oder sie zeige sich als Vereinigungspunkt der an dieser Stelle convergirenden und mit der mittleren Spalte communicirenden seitlichen Spalten resp. Lacunen. Am Schlusse meiner Arbeit hob ich hervor, dass die Frage noch zu beantworten bleibe, ob diese Einsenkung

1) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische (Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. XXVIII, p. 240).

2) S. auch d. Sitzungsberichte der K. Acad. d. Wissenschaften zu Berlin, Sitzung der physikalisch-mathemat. Classe vom 3. Mai 1888, S. 555 (ausgegeben am 17. Mai).