Über die Xantholeukosomen von Rana esculenta.

Von

Prof. Dr. W. J. Schmidt, Bonn (Zoolog. Institut).

Mit Tafel 11.

Das grüne Kleid der Frösche wird bekanntlich nicht durch ein Hautpigment von entsprechender Farbe bedingt, sondern kommt dadurch zustande, daß Guaninkristalle, vor einem dunklen (durch schwarze Pigmentzellen geschaffenen) Untergrund gelagert, nach Art eines trüben Mediums Blau erzeugen, das durch Überschichtung mit gelbem Lipochrom als Grün erscheint. Während nun die meisten Untersucher annahmen, Guanin und Lipochrom befänden sich in gesetzmäßiger Anordnung im gleichen Zelleib (in sogenannten „Xantholeukophoren"), konnte ich kürzlich für den Laubfrosch (Hyla arborea) zeigen, daß, dieser Ansicht entgegen, jeder dieser Stoffe einer besonderen Zelle zukommt (W. J. Schmidt, 1918 b und 1919 b), wie bereits früher Ficalbi (1896) ganz richtig geschildert hat, ohne mit seiner Auffassung in der Folgezeit durchzudringen.

Bei einem hellgrünen Laubfrosch bildet das körnige Lipochrom den Inhalt von Zellen, die unmittelbar auf die kollagene Grenzlamelle der Epidermis folgen und die Form bikonvexer Linsen besitzen (Xanthophoren oder Lipophoren). Jedes dieser Elemente ruht in einer becherförmig ausgehöhlten, mit Guaninkristallen vollgepfropften Zelle (Leukophore oder Guanophore). Für diese eigenartige Verbindung je einer Lipophore mit einer Guanophore zu einer Doppelzelle, habe ich die Bezeichnung Xantholeukosom vorgeschlagen. Da die einzelnen Xantholeukosomen in der hellgrünen Haut von Hyla seitlich dicht aneinander stoßen, flachen sie sich hier polyedrisch ab und bieten insgesamt im Flächenbild ein mosaikartiges Aussehen dar. Unter den so beschaffenen Xantholeukosomen be-

finden sich die Melanophoren, welche den zur Erzeugung der blauen Strukturfarbe nötigen dunklen Hintergrund liefern.

Nach diesen Befunden an den grünen Hautstellen vom Laubfrosch war zu erwarten, daß an entsprechend gefärbten Partien des Integuments von Rana esculenta (Wasserfrosch) wesentlich das gleiche Verhalten der farberzeugenden Zellen wiederkehren würde, daß also insbesondere auch hier Guanin und Lipochrom verschiedenen Elementen angehören. In der Tat bestätigte die Untersuchung diese Voraussetzung, zeigte aber zugleich, daß die Form der Lipophoren und Guanophoren nicht unbeträchtlich von der bei Hyla abweicht. Obwohl sich die histologischen Bilder der in Rede stehenden Verhältnisse bei Rana esculenta an schematischer Gleichförmigkeit und daher auch an Übersichtlichkeit nicht mit denen vom Laubfrosch messen können, glaube ich doch, daß ihre Schilderung nicht ohne Wert ist. Denn erstens ist unser Wissen von den Farbzellen der Haut bei Rana esculenta — einem unserer gewöhnlichsten Amphibien und viel gebrauchten Laboratoriumstiere — noch äußerst dürftig, was damit zusammenhängen wird, daß Hyla, mit feiner reagierendem und reicherem Farbenwechsel ausgestattet, für derartige Fragen immer das bevorzugte Material bilden wird. Zweitens aber ist das Grün von Rana esculenta bei genauerer Betrachtung nie so ebenmäßig und gleichartig sammtig wie beim Laubfrosch, eine Verschiedenheit, die mir aus den histologischen Unterschieden in den Farbzellen beider Formen erklärbar scheint.

Daß auch bei Rana esculenta, gleich dem Laubfrosch, Lipochrom und Guanin in zweierlei, zu Doppelzellen, Xantholeukosomen, vereinten Elementen sich vorfinden, erwiesen schon Gefrierschnitte der frischen, nicht fixierten Haut, mit denen ich meine Untersuchung begann. Sehr übersichtlich ließ die Rückenhaut eines Männchens (Taf. 11, Fig. 1) bei solcher Präparation die drei vorhin erwähnten Arten von Farbzellen unterscheiden: zu unterst die Melanophoren (*M*), hier im Ballungszustand befindlich, als tiefdunkle, rundliche, fast kugelige Massen, in ziemlich weiten Abständen voneinander, darüber, also näher der Epidermis, die Xantholeukosomen, welche den unteren guaninhaltigen (*G*) und den oberen lipochromführenden (*L*) Anteil klar getrennt zeigen; sie bilden eine geschlossene Schicht.

Die Guanophoren (*G*, Taf. 11, Fig. 1) der Xantholeukosomen sind von unregelmäßiger Form, bald scheibenartig mit verjüngten Rändern, bald mehr gedrungen. Da ihre Unterseite meist

vorgewölbt, ihre Oberseite oft leicht nach Art eines Bechers oder einer Schale vertieft ist, so bieten sich dem, der die entsprechenden Zellen bei Hyla kennt (s. oben), unverkennbare Anklänge an die dort vorkommenden typischen Guaninbecher dar. Aber im Gegensatz zum Laubfrosch berühren die Guanophoren einander nicht mit ihren seitlichen Teilen, sondern lassen kleine Lücken zwischen sich frei, deren Bedeutung aus Flachschnitten erhellt (s. unten). Einen polygonalen Umriß können daher die Guanophoren von Rana esculenta nicht besitzen; doch hält es schwer, sich allein aus dem Querschnitt der Haut ein richtiges Urteil über ihre Gestalt zu bilden; sie sind nämlich, wie wir später sehen werden, verästelte Elemente. Die Guanophoren sind von Kristallen dicht erfüllt, deren schollenartige Form schon hier bei hoher Einstellung auf die obere Schnittfläche einer Zelle ziemlich deutlich hervortritt. Diese stark lichtbrechenden Gebilde verdecken (an den 20 μ dicken Gefrierschnitten) in der Regel den Zellkern der Guanophoren.

Auf jeder Guanophore ruht eine Lipophore (*L*, Taf. 11, Fig. 1), mit ihr zusammen ein Xantholeukosom bildend. Unregelmäßig eingeschnitten oder zu Fortsätzen ausgezogen, verraten die lipochromführenden Zellen schon am Querschnitt der Haut ihre verästelte Form. Oft überragen sie seitlich etwas die zugehörigen Guanophoren und können so eine zusammenhängende Lage gelben Pigments vortäuschen, da es schwer hält, die zart umgrenzten einzelnen Elemente voneinander zu scheiden. Der Inhalt der Lipophoren besteht aus feinen gelben Körnchen, die den ganzen Zelleib erfüllen und nur den Ort des Kernes als rundliche, helle Stelle frei lassen.

Die geschilderten Befunde an Gefrierschnitten, die schon über manchen wesentlichen Punkt Aufschluß gaben, fanden ihre Bestätigung, Sicherung und Erweiterung an Quer- und Flachschnitten von Stücken der Rückenhaut, die mit Flemmings starkem Gemisch fixiert waren.

Von der Wiedergabe eines Übersichtsbildes von einem solchen Querschnitte möchte ich absehen, da es wesentlich dasselbe bringen müßte wie Taf. 11, Fig. 1. Vielmehr kann ich gleich zur Besprechung der Xantholeukosomen übergehen. Taf. 11, Fig. 2a u. b stellen solche Doppelzellen nach Präparaten dar, die mit Pappenheims Pyronin-Methylgrün gefärbt wurden. Das allgemeine Bild weicht etwas von dem in Fig. 1 dargestellten Gefrierschnitt ab, indem die Guanophoren und Lipophoren und damit auch die

Xantholeukosomen im ganzen stärker abgeflacht sind und somit hier die Linsenform der letzten und die Becherform der ersten kaum mehr zum Ausdruck kommen. In den beiderlei, dicht aneinander geschmiegten Zellen treten nunmehr die Kerne hervor, die wie die Zellen abgeplattet sind; sie liegen in der Mitte eines jeden Zelleibes und daher auch ziemlich genau übereinander im Xantholeukosom.

In den Guanophoren (*G*, Taf. 11, Fig. 2a u. b) erscheinen die Kristalle als Strichlein, die im wesentlichen der Fläche der Haut parallel gehen. Daß es sich hier aber nicht um Stäbchen — wie man einzig nach derartigen Bildern vermuten könnte —, sondern um Plättchen von rundlich eckigem Umriß handelt, erwiesen gelegentlich vorkommende, flach angeschnittene Zellen (Taf. 11, Fig. 2c). Noch überzeugender ist die plättchenartige Gestalt der Kristalle an Flachschnitten der Haut wahrzunehmen.

Das Plasma der Lipophoren (*L*, Taf. 11, Fig. 2a u. b) erscheint an derartigen fixierten Präparaten meist ziemlich homogen, gelegentlich aber deutlich körnig. Vermutlich handelt es sich bei diesem Granula um jene in Alkohol usw. schwerer lösliche Modifikation der Lipochrome, auf die ich schon mehrmals aufmerksam gemacht habe (W. J. Schmidt, 1918a u. 1919a). Doch möchte ich nach den Beobachtungen am Gefrierschnitt schließen, daß nicht alles Lipochrom bei Rana esculenta in dieser Form vorliegt, vielmehr ein Teil in Fett gelöst sein dürfte. Dieses zu osmieren gelang mir allerdings ebensowenig wie der bei schwer in Alkohol löslichen Lipochromen oft sicher zu führende Nachweis ihrer Doppelbrechung. Diese Granula sind also noch weiterer Untersuchung bedürftig. Ich möchte hier nur noch erwähnen, daß Pernitzsch (1913) bei Axolotllarven die Granula der Lipophoren im Paraffinschnitt nachweisen konnte, ein Befund, den ich bestätigen kann; bei anderen Formen ist das aber in der Regel nicht möglich, selbst wenn das Lipochrom ziemlich widerstandsfähig gegen Alkohol, Xylol u. dgl. ist und die Verarbeitung von Hautstücken zu Totalpräparaten gestattet (Salamanderlarven).

Von den Flachschnitten der Rückenhaut erhalten wir zunächst Aufklärung über die Form der beiden Komponenten eines Xantholeukosoms. Zur Untersuchung der Guanophoren bedienen wir uns am besten solcher Präparate, in denen die Kristalle gut erhalten blieben, etwa Schnitte, die mit Methylenblau und Eosin gefärbt wurden. Deutlich tritt nunmehr der verästelte

Charakter dieser Zellen hervor: sie besitzen kurze, lappige Ausläufer, die bei benachbarten Zellen aufeinander stoßen, auch wohl sich etwas überlagern (Taf. 11, Fig. 3). Zwischen den Guanophoren bleiben so kleinere rundliche Lücken frei, in denen bei der genannten Färbung vereinzelte oder gruppenweise beieinander gelegene rötliche Querschnitte von kollagenen Bündeln erscheinen; es sind die Durchschnitte der sogenannten perforierenden Bündel, welche die horizontal geschichteten Bindegewebsmassen der Kutis in senkrechtem Verlauf durchbrechen. Mit ihrer mächtigen und reichlichen Entwicklung hängt wohl die verästelte Form der Guanophoren zusammen; denn beim Laubfrosch umscheiden sie die dicht beieinander gelegenen Guanophoren mehr nach Art dünner Membranen.

Die großen chromatinreichen Kerne der Guanophoren bieten sich in der Aufsicht kreis- oder eiförmig, seltener etwas unregelmäßiger dar; sie besitzen also gemäß der Vereinigung von Quer- und Flachschnittsbild die Gestalt rundlicher, flacher Scheiben. Die Guaninkristalle gleichen, dicht aneinander gedrängt, kleinen Schollen; ihre Menge ist so groß, daß man an derartigen Präparaten vom Plasma der Zellen nichts bemerken kann. Daß aber das Zellplasma in den Guanophoren doch reichlich vorhanden ist, zeigt sich nach Auflösung der Kristalle, wie sie etwa an Eisenhämatoxylinpräparaten in schonendster Weise infolge der Wirkung der Eisensalzbeize eintritt (Taf. 11, Fig. 4). Der Zelleib der Guanophoren erscheint alsdann von großwabiger Beschaffenheit: die Wabenräume waren ehemals von den Guaninkristallen erfüllt. Nach dem Verschwinden der Kristalle sind die Guanophoren weicher konturiert und dadurch den Lipophoren ähnlich (s. unten). Auch an diesen Präparaten machen sich überall zwischen den Guanophoren die Querschnitte der perforierenden Bündel bemerkbar.

Die Lipophoren lassen sich an Flachschnitten der Haut nicht ganz leicht auffinden. Bei ihrer geringen Dicke sind sie meist nur in kleinerem Umfang angeschnitten und bei ihrer zarten Beschaffenheit werden sie im Vergleich zu den durch ihren Guaninhalt im Bild hervorstechenden Guanophoren kaum sichtbar. Daher sind für ihre Untersuchung Präparate geeigneter, in denen die Guaninkristalle gelöst wurden. Durchsucht man an solchen Präparaten das Niveau der Haut, das unmittelbar auf die Epidermis folgt, so begegnet man Zellen, die auf den ersten Blick und bei schwächeren Vergrößerungen als Guanophoren angesprochen

werden könnten (Taf. 11, Fig. 5). Sie gleichen ihnen in der Art ihrer Verzweigung, in der Form und Größe der Kerne. Aber eine Betrachtung bei starken Vergrößerungen lehrt, daß ihr Plasma viel feinwabiger ist als jenes der Guanophoren mit gelösten Kristallen (vgl. Taf. 11, Fig. 4). Das Zellplasma der Lipophoren ist nämlich über und über von feinen, farblosen, granulaähnlichen Gebilden durchsetzt, in betreff deren ich unentschieden lassen muß, ob es sich wirklich um Körnchen handelt, oder ob nicht vielmehr die Hohlräumchen vorliegen, die von jenen ehemals eingenommen wurden.

Wie die Guanophoren sind die Lipophoren bei Rana esculenta im Gegensatz zu Hyla verästelte Elemente. Ihre Ausläufer, die wohl etwas schlanker und länger sind als bei den Guanophoren, treffen aufeinander und erzeugen so das Lückenwerk, das von den Querschnitten der perforierenden Bündel eingenommen wird. Bei der zarten Beschaffenheit der Zelleiber hält es oft schwer, die einzelnen Lipophoren voneinander abzugrenzen, und nicht selten glaubt man, breite Zusammenhänge zwischen benachbarten Zellen erkennen zu können. Doch möchte ich vermuten, daß die Mehrzahl derartiger Anastomosen auf Täuschung beruht. Die Kerne der Lipophoren sind in der Flächenansicht länglich, von beträchtlicher Größe und halten sich im mittleren Teil der Zelle.

Da die Art der Verästelung bei ein- und demselben Xantholeukosom für seine beiden Komponenten durch die perforierenden Bündel der Nachbarschaft in derselben Weise bestimmt oder wenigstens mit beeinflußt sind, so muß die Verzweigung und Ausdehnung der Guanophore und der Lipophore einer solchen Doppelzelle wesentlich der gleiche sein. Das erwiesen in der Tat die verhältnismäßig seltenen Fälle (vgl. W. J. Schmidt, 1918b), in denen ein ganzes Xantholeukosom im Flachschnitt enthalten ist und die beiden Komponenten durch verschiedene Einstellung des Mikroskops nacheinander beobachtet werden können. Die Umrisse zueinander gehöriger Guanophoren und Lipophoren decken sich, wenn auch nicht ganz genau, da die Lücken neben den perforierenden Bündeln so viel Raum lassen, daß den Zellen auch unabhängig voneinander eine gewisse Freiheit für die Ausgestaltung ihrer Ausläufer unbenommen bleibt. An derartigen Flächenansichten der Doppelzellen kann man auch feststellen, daß ihre Kerne ziemlich exakt übereinander liegen, was ja auch nach den Querschnittsbildern zu erwarten war (vgl. Taf. 11, Fig. 2a u. b). Sind die

Kerne länglich, so kreuzen sich manchmal ihre großen Durchmesser, und gerade dadurch gelingt es, mit Sicherheit die in der optischen Achse unmittelbar aufeinander folgenden Kerne getrennt zu unterscheiden.

So kommen denn auch an den grünen Hautstellen von Rana esculenta (wie beim Laubfrosch) Guanin und Lipochrom in zwei verschiedenen, zu einer Doppelzelle vereinten Elementen vor. Allerdings ist die Gestalt der Komponenten und damit der ganzen Xantholeukosomen in beiden Fällen nicht unwesentlich verschieden. Bei Hyla sehen wir eine becherförmige Guanophore mit einer Lipophore von der Form einer bikonvexen Linse zum Xantholeukosom verbunden und die einzelnen Doppelzellen so dicht aneinander gefügt, daß sie, von der Fläche betrachtet, als Mosaik erscheinen. Bei Rana sind die beiden Komponenten mehr scheibenförmig entwickelt, wenn auch noch Anklänge an die Formverhältnisse der Xantholeukosomen bei Hyla wiederkehren können; ferner sind aber auch beim Wasserfrosch Guanophoren und Lipophoren verästelte Elemente.

Vergleicht man die beiderlei Xantholeukosomen miteinander, so wird man wohl ohne Bedenken in denen von Hyla die vollkommenere Form erblicken. Denn an den nicht grünen Körperstellen kommen sowohl bei Rana esculenta wie bei Hyla auch Guanophoren und Lipophoren vor, und zwar als mehr oder minder verästelte Zellen; es fehlt aber an diesen Körperstellen die strenge Verbindung je einer Guanophore mit einer Lipophore zum Xantholeukosom; es fehlt auch der geschlossene schwarze Untergrund der Melanophoren. In dem Maße wie lipochrom- und guaninführende Zellen sich zusammenschließen, tritt ihre Verästelung mehr und mehr zurück, wie sich an den Übergangsstellen von gelben zu grünen Hautpartien beim Laubfrosch leicht feststellen läßt. Beim Laubfrosch geht diese Umformung der beiden Zellarten soweit, daß sie schließlich — in der grünen Rückenhaut — überhaupt keine Ausläufer mehr besitzen, sondern dicht aneinanderschließen. Bei Rana esculenta wird diese Stufe nicht ganz erreicht: kurze Ausläufer der Zellen bleiben auch an den grünen Hautstellen bestehen.

Während also bei Hyla an den grünen Hautstellen die ganze Oberfläche von den farberzeugenden Zellen eingenommen wird, bleiben bei Rana esculenta unendlich viele kleine Lücken — die Durchtrittsstellen für die perforierenden Bündel — darin frei. Dieser Unterschied, der zwar dem unbewaffneten Auge nicht

wahrnehmbar ist, aber schon bei einem Vergleich der beiderlei lebenden Frösche unter dem Binokularmikroskop bemerklich wird, scheint mir die Ursache dafür zu sein, daß das Grün in der Rückenhaut des Wasserfrosches nie jene Gleichmäßigkeit und Schönheit erreicht wie bei Hyla. Dazu kommt noch die pigmentarme und infolgedessen durchsichtigere Epidermis beim letzten und die vollkommenere Ausgestaltung jedes einzelnen Xantholeukosoms für sich.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. V. Franz (Jena) wurde mir ein auf der Rückenseite ausgesprochen blau gefärbter Wasserfrosch zur Untersuchung zugänglich. Solche Tiere sind schon früher (Leydig, 1892) beobachtet und auch von anderen einheimischen Froscharten bekannt geworden (Haller, 1885, 1886, Rana arvalis). Gaupp (1904, S. 521) hat mit Recht vermutet, daß dieser Zustand vom grünen sich nur durch das Verhalten des Lipochroms unterscheiden werde. Nach der eingangs gegebenen Erklärung über die Entstehung der grünen Farbe ist ja ohne weiteres verständlich, daß beim Ausschalten des gelben Farbstoffes einzig die Farbe der Guaninkristalle vor dunklem Untergrund, d. i. blau, erscheinen muß. In der Tat zeigten mir Gefrierschnitte der Haut dieses Tieres, daß zwar Lipophoren vorhanden, aber in ihnen der gelbe Farbstoff sehr schwach entwickelt war; im übrigen verhielten sich die Farbzellen ganz so wie an einer hellgrünen Stelle.

Rana fusca, der braune Grasfrosch, besitzt bekanntlich gewöhnlich eine braunrote Rückenseite. Sieht man von einem roten Lipochrom ab (über das ich in den „Anat. Heften" Bd. LVIII, 1920 genauer berichtet habe), so finden sich auch hier Melanophoren, (gelbe) Lipophoren und Guanophoren. Aber eine grüne Farbe kommt trotz der Anwesenheit der für ihr Entstehen nötigen Zellarten nicht zustande, weil deutlich ausgebildete Xantholeukosomen kaum mehr auftreten; auch sind die Guanophoren noch lockerer gelagert wie beim Wasserfrosch, und schließlich fehlt der geschlossene schwarze Untergrund der Melanophoren, die vielmehr neben den genannten Zellen unmittelbar sich an der Gesamtfärbung beteiligen.

Zitierte Literatur.

Ficalbi, E., 1896: Ricerche sulla struttura della pelle degli anfibi. Pelle degli anuri della famiglia della Hylidae. Atti della R. Accad. Peloritana Anno XI (1896/97), Messina.

Gaupp, E., 1904: A. Eckers u. R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. 3. Abt. Braunschweig 1904.
Haller, B., 1885: Über das blaue Hochzeitskleid des Grasfrosches. Zool. Anz., Jahrg. 8, S. 611.
Ders., 1886: Ergänzung zu meinem Aufsatz: Über das blaue Hochzeitskleid des Grasfrosches. Ebenda Jahrg. 9, S. 12.
Leydig, F., 1892: Blauer Wasserfrosch; Leuchtflecken der Ellritze. Zool. Garten, Jahrg. 33, S. 1.
Pernitzsch, F., 1913: Zur Analyse der Rassenmerkmale der Axolotl. Arch. f. mikr. Anat., Bd. LXXXII, S. 148, Taf. 11—13.
Schmidt, W. J., 1918a: Zur Kenntnis der lipochromführenden Zellen in der Haut nach Untersuchungen an Salamandra maculosa. Dermatol. Zeitschr. Bd. XXV, S. 324.
Ders., 1918b: Über Chromatophorenvereinigungen bei Amphibien, insbesondere bei Froschlarven. Anat. Anz., Bd. LI, S. 493.
Ders., 1919a: Über die Methoden zur mikroskopischen Untersuchung der Farbzellen und Pigmente in der Haut der Wirbeltiere. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. XXXV, S. 1, Taf. 1—3.
Ders., 1919b: Über die sogenannte Xantholeukophoren beim Laubfrosch. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XCIII, S. 93, Taf. 4.

Tafelerklärung.

Tafel 11.

Alle Abbildungen beziehen sich auf die Xantholeukosomen von Rana esculenta und sind unter Benutzung des Abbeschen Zeichenapparates hergestellt. Die Vergrößerung ist im allgemeinen 1000fach (Zeiss' Apochromat 2 mm N. A. 1,30 und Komp.-Okular 8; Entfernung der Zeichenfläche von der Austrittspupille des Mikroskops = 250 mm), in Fig. 1 aber 500fach (Optik wie vorhin nur Komp.-Okular 4).

Fig. 1. Gefrierschnitt durch die frische Rückenhaut eines männlichen Tieres. Unter der grau angelegten Epidermis (*E*) liegen zunächst die Lipophoren (*L*) mit gelbem Farbstoff; jede derselben ruht einer Guanophore (*G*) auf, mit ihr ein Xantholeukosom bildend; darunter die Melanophoren (*M*) geballt.

Fig. 2. Aus einem mit Flemmings Gemisch fixierten und mit Pappenheims Methylgrün-Pyronin gefärbten Querschnitt der Rückenhaut. *a* u. *b* Xantholeukosom im Durchschnitt; Kern der Guanophore (*G*) und der Lipophore (*L*), in den Guanophoren die Kristalle, in der Lipophore (*a*) die Granula sichtbar. *c* Seitlicher Anschnitt einer Guanophore: locker gelagerte, schollenartige Guaninkristalle, Kern matt durchschimmernd.

Fig. 3. Gruppe von Guanophoren nach einem mit Flemmings Gemisch fixierten, mit polychromem Methylenblau und Eosin gefärbten Flachschnitt der Rückenhaut. Die verästelten Zellen,

in denen Kern und Guaninkristalle wohl kenntlich sind, lassen Lücken zwischen sich frei, in denen die Querschnitte der perforierenden Bündel erscheinen.

Fig. 4. Das gleiche Objekt wie Fig. 3 aber mit HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin und Eosin gefärbt. Durch die Eisensalzbeize sind die Guaninkristalle gelöst worden, und daher hat das Plasma grobschaumige Beschaffenheit angenommen.

Fig. 5. Gruppe von Lipophoren nach einem mit FLEMMINGS Gemisch fixierten und mit HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin und Eosin gefärbten Flachschnitt der Rückenhaut. Plasma der verästelten Zellen feinschaumig; in den Lücken zwischen ihnen perforierende Bündel.

W. J. Schmidt gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. A. Wesser, Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: NF_50

Autor(en)/Author(s): Schmidt W. J.

Artikel/Article: Über die Xantholeukosomen von Rana esculenta. 219-228