

und steht im engen Zusammenhange mit dem vorderen Abschnitte des Wolff'schen Körpers (Braun, Janosik¹⁷, Weldon¹⁸), Verhältnisse, die völlig an die Lage des lymphoiden Gewebes und seine Abstammung (Emery, Rosenberg) erinnern. Solche Übereinstimmung der Topographie und Entwicklung des lymphoiden Gewebes und der Corticalschiicht der Nebennieren wie auch Reichthum an Blutgefäßen, spricht für die Homologie beider Gebilde. Man kann also glauben, daß die Nebennieren der Teleosteer und vielleicht auch aller anderen Fische wie diejenigen der Selachier aus zwei zeitlebens getrennten Gebilden bestehen, die bei den Teleosteern und vielleicht auch bei den Ganoiden auf einer Stelle concentrirt, während sie bei den Selachiern segmental angeordnet sind.

Die Kopfniere also der erwachsenen Fische stellt einen Complex zweierlei Bildungen dar: 1) das reducirte Pronephros und 2) die Corticalschiicht der Suprarenalkörper.

Weitere Untersuchungen über denselben Gegenstand sind vorbehalten.

Meine Arbeit ist im hiesigen Zootomischen Laboratorium unter Leitung des Herrn Prof. M. S. Ganin ausgeführt worden, dem ich für vielfache Unterstützung mit Rath und That zu größtem Dank verpflichtet bin.

Warschau, den 25. September 1885.

3. Über das blaue Hochzeitskleid des Grasfrosches.

Von Dr. B. Haller.

eingeg. 1. October 1885.

Die Brunst- und Laichzeit des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.¹) fällt, wie seit Alters her wohl bekannt ist, auf Ende März und Anfang April; um so mehr muß es auffallen, daß über das Hochzeitskleid des männlichen Thieres so wenig bekannt ist. Es müßte denn sein, daß etwas in der alten Litteratur verzeichnet steht, denn in der mir zugänglichen neueren Litteratur konnte ich nichts darüber erfahren.

Es mußte mich also überraschen, als ich im Beginn des Frühjahrs 1884 in die Nähe einer Lache kam, welche in nächster Nähe einer

¹⁷ J. Janosik, Bemerkungen über die Entwicklung d. Nebenniere. Arch. f. mikrosk. Anat. 22, Bd. p. 738.

¹⁸ W. F. R. Weldon, On the suprarenal bodies of Vertebrata. Quart. Journ. 1885, January. p. 137.

¹ Wohl der Form *R. platyrrhinus* Sundeval's angehörig.

nassen Wiese gelegen, von himmelblauen Fröschen belebt war. Eine intensive Quelle ergießt ihr Wasser in diese Lache, welche vermöge des Temperaturgrades des Wassers im Winter nur selten zugefroren gefunden wird. Im Bodenschlamme dieser Lache, deren Ränder mit Rasen überzogen sind, pflegen die Grasfrösche zu überwintern. Mit Beginn der Paarungszeit fand ich nun in dieser seichten Lache die Grasfrösche sich paaren. Bei, wie vor dem Begattungsacte war das Weibchen, wie gewöhnlich im Jahre, hellbraun bis semmelfarbig gefärbt und nur das Männchen war durch eine taubengraue bis himmelblaue Farbe ausgezeichnet. Ich hatte Gelegenheit zu beobachten, wie die Männchen aus ihrem Winteraufenthalte, aus dem Schlamme krochen, um alsbald das bereits früher hervorgekrochene brünstige Weibchen aufzusuchen. Beim Verlassen des weichen Bodens waren die Männchen taubengrau gefärbt, doch fand ich in den meisten Fällen die sich begattenden Individuen in himmelblauer Tracht. Verschiedene Farbennuancen verbinden diese Farbentöne mit einander. Es schien mir unzweideutig, daß mit der steigenden Geschlechtsaufregung des Thieres auch die Färbung mehr in das Hellblaue übergeht. Wird der blaue Frosch gefangen und durch Kneifen mit einer Pincette belästigt, so kann die himmelblaue Farbe in wenigen Minuten in die aschgraue übergehen, wann denn auch die dunkeln Flecke, die der sonst braune männliche Frosch, wie zu dieser Zeit auch das Weibchen, verräth, deutlich zum Vorschein kommen, denn bei der blauen Färbung waren diese Flecke nur sehr undeutlich zum Ausdruck gekommen.

Ich habe andere, wie u. A. etwa durch Einwirkung von Giften und Electricität hervorgerufene Veränderungen der Farbennuancen nicht in den Kreis meiner Beobachtungen gezogen, da diese bei Beantwortung der Frage der Entstehung der blauen Färbung, besonders da es als abgemacht zu betrachten ist, daß die blaue Färbung des männlichen Grasfrosches zur Brunstzeit auftritt und somit mit der geschlechtlichen Erregung in engem Zusammenhange steht, d. i. von dieser hervorgerufen wird, einstweilen ohne Belang zu sein schienen. Dergleichen Experimente wären alsdann erst bei der Beantwortung der Frage von größerer Tragweite, ob diese Färbung, wie a priori und durch die histologische Beobachtung wahrscheinlich gestellt, unter directem Nerveneinflusse steht.

Mir schien es aber von Bedeutung, zu ergründen, ob bei dieser Gelegenheit wirklich ein blauer Farbstoff durch temporäre chemische Veränderung auftritt oder die Färbung auf rein optischem Wege zu Stande kommt.

Professor Krukenberg, dem ich diese Beobachtung brieflich

mittheilte, sprach die Vermuthung aus, es könnte diese Färbung möglicherweise durch Interferenz zu Stande kommen und ersuchte mich einige Hautstücke ihm zur chemischen Untersuchung zu übersenden. Da ich jedoch bald darauf auf dem Wege der histologischen Forschung den wahren Grund der Blaufärbung ermittelte, hielt ich die chemische Untersuchung für überflüssig.

Ohne auf die sehr umfangreiche einschlägige Litteratur über die Anatomie der Froschhaut überhaupt in dem engen Rahmen dieses Aufsatzes mich einlassen zu wollen, möchte ich kurz die Anatomie der Haut des Grasfrosches hier in's Gedächtnis rufen.

Auf die, an verschiedenen Stellen ungleich dicken Epithellage folgt die eigentliche Cutis, welche aus der bindegewebigen oberen Lage und aus der dünneren Muscularis besteht, unter welcher eine dünne Lage subcutanen Bindegewebes sich vorfindet. In der bindegewebigen Cutis liegen die zahlreichen Hautdrüsen. Zwischen Epithellage und Cutis lagern für gewöhnlich die Pigmentzellen. Als solche unterscheiden wir beim Grasfrosche zweierlei Zellen, die sich theils durch ihr verschieden gefärbtes Pigment, theils durch ihre verschiedene vitale Energie von einander unterscheiden. Wir finden in der Haut an jeder beliebigen Stelle der Körperfläche, sowohl an den dunklen gefärbten Theilen, wie Rücken, Gliedmaßen und Kopf, als auch an helleren wie die Unterhals- und Bauchfläche, gleichmäßig vertheilt und knapp unter der Epithellage gelegen, Zellen, die ein bei durchfallendem Lichte semmelgelbes, bei auffallendem Lichte milchweißes Pigment führen. Dies Pigment ist im Zelleibe in Kugelform dicht gelagert vorhanden. Die Kerne der Zellen, die bei genügender Carmintinction erkannt werden können, sind, wie die der folgenden Pigmentzellen, im Verhältnis zum gesammten Zelleibe klein. Diese Pigmentzellen weisen nur selten Fortsätze ihrer Leiber auf und falls solche auch vorhanden wären, stellen sie bloß kurze höckerartige Auftreibungen des Zelleibes vor. Die Lagerung dieser Zellen kann man als eine constante bezeichnen, denn weder zwischen dem Epithel noch in den tieferen Lagen der Cutis sind sie anzutreffen, sondern finden sich stets unter der Epithellage, entweder knapp unter dieser, oder es sind einzelne etwas tiefer in die Cutis gerückt.

Wir können somit mit Sicherheit aus dem Mitgetheilten folgern, daß diese Pigmentzellen, im Gegensatz zu den dunkelpigmentirten, ihre Lage wenig oder gar nicht verändern.

Als eine zweite Pigmentzelle ist die dunkelbraune, für gewöhnlich schwarz erscheinende, zu bezeichnen. Diese Zellen finden sich nicht an jeder Körperstelle in gleicher Zahl vor, denn während auf der Dor-

salseite ihre Zahl eben so groß ist wie die der hell pigmentirten Zellen, kommen sie auf der Ventralseite in sehr geringer Zahl vor. Meiner Ansicht nach fehlen sie aber nirgends. Auf der Ventralseite dürfte im besten Falle auf je zwanzig hellpigmentirte Zellen nur eine dunkelpigmentirte fallen.

Diese dunklen Pigmentzellen verrathen nun, wie bekannt, eine äußerst große Beweglichkeit. Bei männlichen Grasfröschen, die nicht in der Brunstzeit getödtet wurden, lagern sie mit den vorigen Zellen abwechselnd stets unter der Epithellage, mit diesen eine gemeinsame Lage bildend. Manche von ihnen rücken sogar bis in das Epithel hinein, sich dort vielfach verzweigend; doch sind es dann nur die kleineren dieser Zellen, welche diese Wanderung ausführen. Sie verästeln sich dort mit ihren Fortsätzen, die, wie es scheint, die Zwischenräume zwischen den Verbindungsfortsätzen² in der sog. Intercellularsubstanz je zweier Epithelzellen durchsetzen. In dieser Lagerung, welche ähnliche Pigmentzellen außer bei den Anuren auch bei den Urodelen³ und bekanntlich auch bei den Fischen einnehmen, finden sich nur wenige und wie erwähnt, nur kleine Zellen.

Die Fortsätze der unter der Epithellage gelegenen Zellen verbinden sich vielfach unter einander, wodurch stellenweise eine netzförmige Anordnung entsteht. Manche unter diesen Zellen finden sich auch tiefer in der Cutis zerstreut wieder.

Andere Pigmentzellen, etwa blaue, finden sich in der Haut des Grasfrosches zu keiner Zeit und so auch in der Brunstzeit nicht vor.

Wie ich schon erwähnt habe verändert der durch den Geschlechtsdrang aufgeregte männliche Grasfrosch die blaue Farbe auch auf geringe Insulte, um so mehr also, wenn tödliche Insulte auf denselben einwirken. Sowohl durch Tödtten mit einem Instrument als auch durch Alcohol oder Chloroform, verändert der Frosch seine Farbe; doch gelingt es, wenn man nach plötzlicher Köpfung des noch nicht insultirten, eben eingefangenen Thieres ein Hautstück mit der nur möglichen Geschwindigkeit in Alcohol bringt, die taubengraue Färbung theilweise wenigstens zu erhalten und die Praeparate auf diese Weise zu härten.

Solche Praeparate lassen uns erkennen, daß die erwähnten dunkelbraun pigmentirten Zellen nach innen lange Fortsätze aussenden, welche die Muscularis der Cutis erreichen und diese selbst

² Siehe W. Flemming, Zellsbstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig, 1882. p. 52—57.

³ S. u. A. Dr. Paulieki, Über die Haut des Axolotls. Arch. f. mikr. Anat 24, Bd.

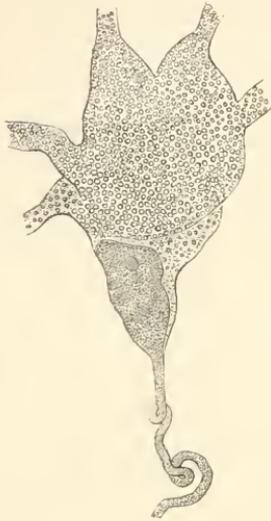
durchsetzend sogar unter dieselbe gelangen können. In solchen Fällen sind solche dünne Fortsätze mehrerer benachbarter Zellen zu Bündeln vereint. An anderen Praeparaten oder anderen Stellen desselben Praeparates, ist weiter ersichtlich, daß an Stellen dieser dünnen Fortsätze dickere Knotenpunkte entstehen, welche jedoch in den meisten Fällen sich unter der Muscularis befinden. Andernorts wieder habe ich Bilder gefunden, wo die Pigmentzelle aus zwei größeren Massen bestand, wovon die eine unter der Epithellage, die andere unter oder knapp oberhalb der Muskelschicht gelegen war; diese zwei Portionen verbinden sich mit einander durch einen dünnen Faden, dem gleichfalls Pigmentkügelchen eingelagert waren und welcher die bindegewebige Cutis durchsetzte. Konnte ich den Kern in einer solchen Pigmentzelle überhaupt wahrnehmen, so lagerte derselbe in der oberen unter dem Epithelium gelagerten Portion des Zelleibes. An anderen Stellen meiner Praeparate brünstiger Thiere war ersichtlich, daß die größte Zahl der dunkelpigmentirten Zellen sich unter und knapp oberhalb der Muskelschicht der Haut befand und durch die Vereinigung ihrer Fortsätze um dieselbe ein dichtes Netzwerk bildete. Ob dabei die ganze Zelle nach unten gewandert war, oder der Kern mit einem kleinen Theil des Zelleibes mit der unteren Portion durch einen dünnen Faden verbunden, sich noch in der früheren Lagerung befand, war nicht zu entscheiden. So viel steht aber fest, daß bei den blauen Fröschen die sonst unter der Epithellage oder doch in deren Nähe gelagerten Zellen senkrecht durch die bindegewebige Cutis nach unten wandern, um dort unter- und oberhalb der Muscularis eine Netzlage zu bilden.

Klar ist es also, daß das himmelblaue Hochzeitskleid von *Rana temporaria* nicht durch das Auftreten eines zeitweiligen blauen Farbstoffes, welches nicht nachweisbar ist, sondern lediglich durch Interferenz erzeugt wird. Das trübe Medium, welches das Licht zu durchdringen hat, wird in unserem Falle vom Epithel wie von der bindegewebigen Cutis, und von den hellbraungelb pigmentirten Zellen erzeugt, während das durch Nerveneinfluß von den Fortsätzen der dunkelpigmentirten Zellen erzeugte schwarze Netzwerk, ober- und unterhalb der Muscularis der Cutis, die schwarze Unterlage vorstellt, von welcher das auffallende Licht reflectirt wird. Dort, wo die Zahl der dunkelpigmentirten Zellen eine geringe ist, wie an der Unterhals- und Bauchgegend, ist auch die Blaufärbung sehr schwach.

Solche, doch constante und von Nerveneinfluß weiter nicht bedingte Interferenzfarben hat Krukenberg bekanntlich in der stark blau erscheinenden Kopfhaut von *Casuaris galeatus* und in den ko-

baltblau erscheinenden Federn der *Irene puella* Horsf. direct nachgewiesen⁴.

Steht nun diese Bewegung der dunkeln Pigmentzellen unter Nerven einfluß oder nicht? Die rapide und gleichförmige Lageveränderung aller Zellen, bedingt durch die geschlechtliche Aufregung, muß uns schon annehmen lassen, daß es sich hier um Nerven einfluß handelt. Ich habe an meinen, allerdings sehr dünnen, doch immerhin nur durch ammoniakalischen Carmin tingirten Praeparaten nur in einem Falle eine Verbindung eines feinen blassen Fadens mit dem Kerne der dunkeln Pigmentzelle bei Immersionssystem XI Reichert erkennen können. Wie ich im Holzschnitte wiederzugeben bestrebt war, waren die dort nicht ganz gezeichneten Fortsätze der Pigmentzelle in der Fünffzahl vorhanden. Am unteren Abschnitt der Zelle war ein kleiner Theil des Zelleibes frei von den Pigmentkörnern. Hier befand sich der längliche Kern, welcher in einen sehr feinen Faden sich fortsetzte. Dieser blasse Faden führte durchaus keine Pigmentkügelchen in sich und war lichtbrechender wie die oft nur



wenige Pigmentkörnchen führenden Fortsätze des Zelleibes. Nach kurzem nach unten gerichteten Verlaufe legte sich dieser feine Faden in zwei ausgesprochene Schlingen. Der Faden hatte auch in seinem Aussehen so viel Ähnlichkeit mit einem Nerven faden, daß ich ihn für einen solchen erklären muß.

Retesdorf bei Schäßburg in Siebenbürgen, am 28. September 1885.

IV. Personal-Notizen.

Genf. Dr. Hermann Fol, früher Professor der Embryologie und Teratologie an der Universität Genf, ist daselbst als o. ö. Professor der Morphologie und Director des Morphologischen Institutes angestellt worden. Sein officieller Unterricht soll nunmehr umfassen: Die Allgemeine Morphologie, mit Einschluß der Embryologie, der vergleichenden mikroskopischen Anatomie und der Medicinischen Zoologie.

Hamburg. Prof. Dr. Paul Albrecht hat seine vergleichend-anatomischen Untersuchungen in Brüssel beendet und ist nach seiner Vaterstadt Hamburg gezogen. Seine Adresse daselbst ist bis zum Monat Mai 1886 Eppendorfer Chaussée 141^a, von da ab Harvestehuder Weg 14.

⁴ C. Fr. W. Krukenberg's Vergl.-physiologische Studien. 2. Reihe. II. Abth. p. 14—19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Haller B.

Artikel/Article: [3. Über das blaue Hochzeitskleid des Grasfrosches 611-616](#)