

Ueber die Drüsen und glatten Muskeln in der äusseren Haut von *Rana temporaria* ¹⁾,

von

A. Hensche aus Königsberg.

Ascherson und alle Beobachter nach ihm, die sich die Froschlaut zum Gegenstande anatomischer Forschungen machten, beschreiben die Drüsen, welche dicht gedrängt die Körperoberfläche bedecken¹⁾, in einer gemeinschaftlichen Form. Eine anatomische Differenz an denselben statuirt Niemand; jedoch mit Unrecht, denn an *Rana temporaria* lassen sich zwei Arten von Drüsen nachweisen. Als eine dritte Art, oder wenigstens als eine in der Mitte stehende Form muss man die Drüsen ansehen, die am Daumenballen des Froschmännchens vorkommen. Ich will bei meiner Beschreibung vorläufig diese dritte Art unberücksichtigt lassen, und nur durch vergleichende Zusammenstellung der beiden ersteren, die Annahme von zwei verschiedenen Formen zu rechtfertigen suchen. Jedenfalls haben alle Beobachter beide Arten von Drüsen gesehen, denn ihre Angaben beziehen sich bald mehr auf die eine, bald mehr auf die andere Art.

Die allgemeinen Form- und Lagerungsverhältnisse der Hautdrüsen sind schon häufig in übereinstimmenden Beschreibungen niedergelegt worden, und um das Wiedererzählen so viel wie möglich zu vermeiden, verweise ich auf die betreffende Literatur (siehe hierüber besonders: *Ascherson* in *Müller's Archiv*, 1840, S. 15. — *Czermak*, *Müller's Archiv*, 1849, S. 232. — *Leydig*, *Histolog.-anatom. Untersuchungen über Fische und Reptilien*, 1853).

Der Unterschied zwischen beiden Drüsenarten macht sich in der Grösse, Lagerung und besonders in den Structurverhältnissen geltend, ist also jedenfalls durchgreifend.

1) In der Grösse weichen sie dermassen von einander ab, dass der bedeckte Flächenraum sich meist verhält wie 4 : 4. Die kleineren

¹⁾ Die Veröffentlichung dieser Mittheilungen wurde gegen die Absicht der Redaction durch Versehen verzögert.

Drüsen sind 0,4 mm. breit. *Ascherson* beschreibt Drüsen von 0,006 P. Z. Länge und 0,0045" Breite, sagt aber nebenbei, dass die Mittelgrösse etwa die Hälfte beträgt. Daraus resultiert ein gleiches proportionales Verhältniss.

2) Lage. Die kleinen Drüsen stehen dicht gedrängt über alle Hautpartien verbreitet; nur auf der Rückenhaut und auf der Dorsalfäche der Schwimmhaut in weiteren Abständen. Die grossen Drüsen finden sich nur auf dem Rücken, den Dorsalfächen der Extremitäten, und am gedrängtesten um den After herum. Nie stehen sie so nahe, dass nicht noch eine Drüse von derselben Grösse zwischen ihnen Platz hätte. Ferner ragen die grossen Drüsen mehr in die tieferen Bindegewebsparthien. Breitet man ein Hautstück aus und trennt mit einem scharfen Messer die pigmentirte Schicht von der unterliegenden weissen Bindegewebsschicht, so wird man bei mikroskopischer Untersuchung gewahr, dass die kleinen Drüsen in der Pigmentschicht haften, während die grossen im tiefern Bindegewebe eingebettet liegen. Die letzteren kommen erst bei Zusatz von verdünnter Ä zur Wahrnehmung, wobei zugleich

3) die verschiedene Structur der Drüsenwand als die wichtigste Differenz sich erweist. Die dünne Hülle der grossen Drüsen zeigt sich aus einer einfachen Lage contractiler Faserzellen zusammengesetzt. Essigsäure lässt lange spindelförmige Zellen mit stäbchenförmigem Kern hervortreten, die deswegen sehr hequem zur Beobachtung kommen, weil sich die Drüsenmembran leicht von dem umgebenden Bindegewebe löst. Die kleinen Drüsen sind so fest von streifig gelagertem Bindegewebe umstrickt, dass es kaum nachzuweisen möglich ist, ob sie noch ausserdem eine Umhüllung besitzen. *Ascherson* beschreibt zwar die Hülle der Drüsen als etwas Specificisches, nach ihm soll die Dicke 0,00030—0,00035 P. Z. betragen. Es fragt sich aber, ob dabei nicht das umhüllende Bindegewebe gemessen ist, was aber nicht als specifisch angesehen werden kann, weil oft Faserzüge eine Drüse verlassen und zur benachbarten übergeben. Ueber die anatomische Beschaffenheit der Drüsenwand sagt *Ascherson* nichts Bestimmtes. Legt man eine Froshaut mehrere Stunden in Salpetersäure von 20% und schabt hernach mit dem Messer die unteren Hautparthien vorsichtig ab, so lassen sich in situ beide Arten Drüsen von einander unterscheiden. Die grossen mit glatten Muskeln erscheinen auf dem dunkeln Pigmentgrunde als feine, einzeln eingestreute, intensiv gelbe Punkte. Die kleinen sind weisslich und mit unbewaffnetem Auge kaum bemerkbar. Unter dem Mikroskop treten jene charakteristischen Eigenschaften der glatten Muskeln hervor, die jeden diagnostischen Zweifel beseitigen. Die spindelförmigen Zellen lösen sich leicht von einander, sind 0,20 mm. lang und 0,0425 mm. breit. Die Kerne variiren von

der ovalen Form bis zu langen Stäben. Auch das Zusammenschmurren isolirter Zellen beobachtete ich bei Wasserzusatz (man vergl. *Kölliker*, Mikroskop. Anatomie, Bd. II, S. 128, Fig. 214).

Die muskulösen Elemente sind an einander gelagert in der Richtung nach dem Ausführungsgange. Man kann die spitzen Enden noch eine kurze Strecke herauf verfolgen. Da die Drüse kugelig ist, so folgt aus der beschriebenen Anordnung, dass an dem Pole, welcher der Drüsenmündung gegenübersteht, entweder sämtliche Zellen sich mit den Spitzen vereinigen müssen, oder dass Spitzen auf die Kanten quer gelagerter Zellen aufstossen. Ein Bild der ersten Art möchte aus dem Bereiche der Wahrscheinlichkeit zu streichen sein, weil nie diese Elemente sich in der dazu erforderlichen gleichmässigen Grösse und Lagerung gebildet zeigen. Das Anstossen von Spitzen gegen Kanten anderer Zellen kommt öfter zur Beobachtung. Muskelfasern, die sich theilen oder anastomosiren, wie sie *Eckhard* (*Müller's Archiv*, 1841, S. 23) an den Hautdrüsen der Kröte beschreibt, habe ich nicht finden können; halte aber doch ihr Vorkommen für wahrscheinlich.

Eckhard erwähnt von den Ohrdrüsen der Kröte, dass sie auf dem Grunde eine Art Einkerbung haben. Ich habe an den Drüsen von *R. temporaria* nichts Analoges finden können.

4) Auch durch den innern Bau unterscheiden sich die beiden Drüsenformen von einander. Jede grosse Drüse bildet einen Sack, oft prall gefüllt mit kleinen Körnchen. Daneben findet man einzelne Kerne mit granulirtem Inhalt; zusammengenommen dieselben Bestandtheile, aus denen der Schleim gebildet ist, der die Haut der Frösche überzieht. Das Innere der kleinen Drüsen ist aus vielen (30, 40 und mehr) polyedrisch geformten Zellen zusammengesetzt. Jede Zelle hat einen wandständigen Kern und feinkörnigen Inhalt. Diese Angaben weichen von der Auffassung der meisten Autoren ab. *Ascherson* beschreibt alle Drüsen als Hohlräume und spricht von einer geringen Zahl (6—10) wandständigen Zellen.

Bemerkenswerth ist, dass die grossen Drüsen sehr häufig der Wohnsitz einer oder mehrerer Filarien sind.

Die Drüsen münden sämmtlich auf der Oberfläche der Haut. Genaue Beschreibungen und Abbildungen dieser Mündungen liefert *Ascherson* (l. c. S. 43). Sie liegen zwischen zwei oder mehr zusammenstossenden Epithelzellen. *Ascherson* hat sie auch innerhalb des Unirisses einer einzigen Zelle hervortreten sehen. *Eckhard* fand nie Bilder der letzten Art. Auch ich suchte sie vergebens. Uebergangen ist von *Ascherson* eine Erscheinung, die zwar an sich klein, doch für die noch nicht erledigte Frage von Wichtigkeit zu sein scheint, ob der Ausführungsgang eine Membrana propria besitzt. Isolirt man die oberste Epithelschicht — man kann auch die durch den Häutungsprocess abgestossenen Stücke nehmen —

so sieht man vom innern runden Rande der äussern Drüsenmündung eine kurze structurlose Membran ausgehen. Dieselbe passt offenbar in den Drüsengang hinein. Am freien Ende ist sie immer sehr unregelmässig, wie wenn sie da gewaltsam losgerissen wäre. War die Drüsenmündung geschlossen und erschien sie wie ein Stern von drei gleich langen Strahlen, so zeigte der eben beschriebene Gang drei entsprechende Längsfalten. Also ein Beweis, dass der Verschluss am Ausgange durch das Hervordrängen und die gleichzeitige Längsfaltung dieser Membrana propria gebildet wird. Wie weit diese Membran herunterreicht, in welchem Grade jene Schliessung ein vitales Phänomen ist, wie die Regeneration nach dem Häutungsprocess vor sich geht, sind Fragen, die den Werth jener Beobachtung vorläufig bedeutend schmälern. Es gelang mir nie, eine Drüse mit ihrem Ausführungsgange dermassen zu isoliren, dass ich den letztern in horizontaler Lagerung zu Gesichte bekam. Aus den Bildern mit senkrecht oder schräg aufsteigendem Ausführungsgang kann man keine klare Vorstellung gewinnen. Das Bindegewebe geht nur eine ganz kurze Strecke an den Ausführungsgang hinauf, ebenso weit wie an den grösseren Drüsen die glatten Muskeln.

Ascherson zeichnet die sternförmig contrahirte Drüsenmündung geradezu auf die Wand der Drüse. Ich sah den Anfang des Drüsenganges stets rund, etwas weiter als die Mündung und central auf der Drüse liegend, während das Ende des Ganges etwas seitlich mündete.

Ueber die Drüsen des Daumenballens am Froschmännchen und über ihre Beziehung zu den kleinen schwarzen Epithelialpapillen sind von *Mayer* (*Froriep's Notizen*) und *Walter* (*Verhandl. des naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westph., 1851, S. 351*) Beschreibungen erschienen. Da meine Untersuchungen in mehreren Punkten zu anderen Resultaten führten, so möge man eine nochmalige, vielleicht zu weitläufige Besprechung dieses Gegenstandes entschuldigen.

Nach den genannten Autoren münden jene Drüsen durch die Spitzen der kegelförmigen Epithelialerhebungen. *Walter* spricht von einem besondern Ausführungsgange, morphologisch verschieden von den Epithelzellen, denn er sah ihn öfter über den letztern hervorragend. *Mayer's* Angabe beschränkt sich auf einen an der Spitze mündenden Inter-cellularraum. Die Angaben beider Autoren sind irrthümlich. Die Ausführungsgänge, haben mit jenen Papillen nichts gemein, vielmehr münden sie stets zwischen denselben. Die Ausführungsgänge sind ovale oder runde Oeffnungen von 0,06 mm. Breite, deren oberste Umgebung von Epithelzellen des schwarzbraunen Pigmentes entbehrt. Dadurch kann man sie leicht von selbst jungen niedrigen und wenig pigmentirten Papillen unterscheiden. In zweifelhaften Fällen sind die concentrischen Ringe massgebend, die sich als optisches Bild der tiefen,

nicht deutlich eingestellten Umgebung darstellen. Auch kann die erhabene Mitte einer Papille von der vertieften eines Drüsenganges leicht durch die Schraube des Objectisches unterschieden werden. Wenn sicher ist, dass neben den Papillen besondere Ausführungsgänge existiren, so ist damit noch nicht direct die Möglichkeit von Ausführungsgängen durch die Papillen widerlegt. Folgende Thatsachen mögen auch dieser Angabe genügen. Erstens übertrifft die Zahl der Papillen bei weitem die der Drüsen. Es könnten also jedenfalls nicht alle Papillen Ausführungsgänge einschliessen, ganz davon abgesehen, dass *Walter* viele Drüsen sich zu einem Ausführungsgange vereinigen lässt. Zählungen ergeben, dass einer Fläche von circa 40 Papillen eine unterliegende Drüse entspricht. Aber auch auf 40 Papillen traf im Durchschnitt ein Ausführungsgang. Die Regelmässigkeit dieser Zahlenverhältnisse ist ausserordentlich überraschend, und wenn sie auch nicht auf mathematische Genauigkeit Anspruch machen können, so sind sie doch für den vorliegenden Fall beweisend. — Ein zweiter directer Beweis für den vollständigen Verschluss der Papille ist die Färbung mit Jod, nachdem man nämlich eine der tieferen, helleren Epithellagen isolirt hat.

Die Deutung der äussersten Spitzen an den Papillen hat bei *Mayer* und *Walter* Differenzen hervorgerufen. Einer sagt, die Spitzen haben einen Stachel, der über die Mündung herübherrage — der Andere deutet ihm als den hervorragenden Ausführungsgang, dessen Ende gleichsam die Form eines auf der Spitze aufsitzenden Bläschens erhält. Warum nur gleichsam? Wenn wir nach beseitigter Auffassung von Drüsengängen in den Papillen die Beobachtungen ihrer teleologischen Auffassung entkleiden, so kommt einfach heraus, dass die Spitze der Papille von den bläschenförmigen Zellen der äussersten Epithelschicht gebildet wird; und je nachdem eine Zelle die Spitze einnimmt oder zwei sich den Rang streitig machen, entstehen Bilder, die zu den erwähnten Irrthümern Veranlassung gaben. *Walter's* Abbildung, l. c., Taf. V, Fig. 8, ist ganz naturgetreu, dagegen sind Figg. 1, 2, 3, 5 unmöglich das directe Resultat mikroskopischer Anschauung.

Bei den beschriebenen Ausführungsgängen unterliegt es keinem Zweifel, dass hier nur Intercellularräume vorhanden sind. Doch dieser Ausdruck gibt auch hier keine deutliche Vorstellung, denn damit ist noch nicht gesagt, dass auch nach innen von der Epithelschicht der oft lange Gang von Zellen umgeben ist. Der Drüsengang erscheint wie ausgemauert von oft hufeisenförmigen Zellen. An einen Verschluss des Drüsenganges ist somit hier nicht zu denken. Man findet nie jene Bluteigelstichform, die durch halbe Schliessung der anderen Drüsengänge gebildet wird.

Es entsteht nun die Frage, was jene Papillen für eine andere

Bedeutung haben. Sie sind beiläufig 0,08 mm. hoch und an der Basis 0,063 mm. breit.

Analoge Gebilde hat die übrige Freschhaut nicht aufzuweisen. Jene hügeligen Erhebungen der Epidermis, die sich auf dem Rücken und auf der obern Seite der hinteren Extremitäten des Weibchens im Laufe des Winters ausbilden, um bei der Begattung dem Männchen eine feste Stellung zu sichern (siehe *Leydig*, l. c. S. 108), zeigen viele Abweichungen.

1) Die Papillen am Fusse des Männchens sind durch Erhebungen im Corium vorgebildet. Die Papillen am Weibchen beschränken sich auf das Epithel. Daber ist zu erklären, warum nach der Begattung die ersteren ganz, die letzteren nur theilweise verschwinden, obwohl sie beide nur für die Zeit der Begattung ihre Thätigkeit entwickeln.

2) Beide werden gebildet durch die Umformung und das Aneinanderrücken der Zellen jeder Epithellage; statt zu platten, gestalten sie sich zu polyedrischen bis conischen Formen. In der Richtung von aussen nach innen ist die Zahl der Zellen nicht vermehrt, was für den Häutungsprocess von Wichtigkeit ist.

3) Die Papillen am Männchen sind spitze Kegel, die am Weibchen flache Hügel, welche Differenzen aus den Angaben in No. 4 sich erklären lassen.

4) Die Papillen am Weibchen sind farblos, die am Männchen mit schwarzbraunem Pigment gefüllt, und zwar die äusserste Schicht am intensivsten ¹⁾.

5) Die Papillen des Weibchens bilden sich ohne Rücksicht auf die Ausführungsgänge der unterliegenden Drüsen, und es tritt daher oft der Fall ein, dass eine Drüse auf der Höhe einer Papille mündet. Beim Männchen vermeiden sich Papillen und Drüsenmündungen geflissentlich. Man sieht hier oft dicht neben den Ausführungsgängen Papillen, die in ihrer Entwicklung bedeutend den benachbarten nachstehen. Für die Erklärung dieser Beobachtung liegen zwei Möglichkeiten vor. Entweder sind sie eben in der Entwicklung begriffen, oder sie werden in derselben gehemmt. Wenn man erwägt, dass

¹⁾ Es ist dieses der eclatanteste Fall von Pigmentirung der Epidermis, aber keineswegs der einzige. Nach v. Wittich (*Müller's Archiv*, 1854, S. 43) hat die Haut von *Hyla arborea* und *Rana esculenta* ein vollkommen farbloses Epithel. Für *R. temporaria* können diese Angaben nicht gelten, vielmehr muss hier *Leydig's* Ausspruch in Kraft treten, dass in den unteren Lagen des Epithels sich Pigmentfiguren finden. Während jene unveränderlich dunkelen circumscribten Stellen der Haut bei *Hyla* und *R. esculenta* nach v. Wittich lediglich durch eine eigenthümliche Lagerung der Pigmente des Corium zu Stande kommen, gewinnen sie bei *R. temporaria* durch Pigmentinfiltration der unteren Epithelschichten an Intensität.

diese Beobachtungen an erwachsenen Fröschen kurz nach der Begattung angestellt wurden, also zu einer Zeit, wo die Neubildung von Papillen am unwahrscheinlichsten ist, ferner dass dergleichen niedrige Papillen immer nur dicht neben einem Ausführungsgange sich zeigen, so wird man gezwungen, sich für die Auffassung einer gehemmten Bildung zu entscheiden. Daraus folgt mit Wahrscheinlichkeit, dass die Papille eine besondere physiologische Bedeutung hat, und es war von Wichtigkeit, die unterliegenden Erhebungen der Cutis nach Entkleidung ihres Epithels zu erforschen.

Fasst man das Gesagte zusammen, berücksichtigt man ferner den Werth dieser Theile für den Begattungsprocess, so liegt die Möglichkeit nicht gar zu fern, dass man Gefühlswärzchen vor sich hat. Die mikroskopische Untersuchung hat mir aber leider noch kein absolutes Resultat geliefert. Die zahlreichen Nerven, die sich um die Drüsen schlingen, kann man öfter bis dicht an eine Papille verfolgen, aber dann sind dieselben sehr helle, dünne, einfach contourirte Streifen geworden. Die Papille erscheint oben, wie durch Druck abgeflacht. Essigsäure oder Natron machen sie etwas aufquellen und die Spitze in einem niedrigen Bogen sich hervorwölben. Man bemerkt eine zweifache Lagerung der Elemente, die eine angedeutet durch feine Längsstreifen, besonders am Rande; die andere erscheint als unregelmässige, aber meist quer gelagerte, viel dunklere Streifen in der Mitte, zu denen man öfter einen einfach contourirten Streifen aus der Basis der Papille heraufsteigen sieht. Dass die letzteren Elemente Nerven sind, muss freilich so lange Vermuthung bleiben, als bis man einen Zusammenhang mit den unterliegenden Nerven nachgewiesen hat.

Walter sah diese Papillen für Ausstülpungen der Drüsen an, ein Irrthum, den ich nach dem Obigen nicht weiter zu widerlegen brauche.

Was die Drüsen selbst anbelangt, so nennt sie Walter traubenförmig. Ich habe nur einmal die Confluenz zweier Drüsengänge gesehen, konnte dagegen sehr oft isolirt verlaufende Ausführungsgänge verfolgen. Sie erreichen oft — 0,4 mm. Länge.

Die Drüsen selbst sind meistens lang gestreckt, 0,35 mm. breit und 0,8 lang, und die grösseren überragen die kleineren nach innen in der Weise, dass eine Art alternirender Uebereinanderlagerung zu Stande kommt, wie sie Ascherson auch an den Drüsen der Schenkelbeuge gefunden hat. Von der Structur der Wandungen erwähnen die genannten Autoren nur Streifen, die nach der Mündung zu laufen. Darunter ist gewiss das Bindegewebe verstanden, welches diese Drüsen ebenso fest wie die kleineren Drüsen der ganzen Haut umspinnt. Es fragte sich, ob auch glatte Muskeln auf der Wandung vorhanden sind. Die Grösse der Drüsen und der Umstand, dass sie nach Macceration in Salpetersäure sich intensiv gelb färbten, machten es wahr-

scheinlich. Trotzdem kam ich durch meine Untersuchungen zu einem negativen Resultate. Die gelbe Färbung rührt von dem Inhalte der Drüsen her, und es ist sehr wahrscheinlich, dass ausser jenem Bindegewebe keine besondere Umhüllungsmembran existirt. Ich erhielt nämlich öfter die Drüsen von ihrem Bindegewebe befreit, mit noch intacter Lagerung ihrer Secretzellen. Hier war die Aussenseite der Drüse zusammengesetzt aus den polygonal abgegränzten, flach sphärischen Wänden der Secretzellen, die als kurze Cylinder zu der Mittelaxe der Drüse hinstreben. Die Stellung und Form der mehr nach innen gelagerten Zellen ist mehr schwierig zu verfolgen.

Um die Drüsen zieht sich, wie schon erwähnt, ein Netz von Blutgefässen und Nerven. Dichotomische Theilungen der Nervenfasern, wie sie *Czermak* (*Müller's Archiv*, 1849, S. 232) aus anderen Gebieten der Froschhaut beschreibt, kommen auch hier häufig zur Beobachtung.

Durch die vorgelegten anatomischen Verhältnisse ist für die Erklärung der vitalen Prozesse noch wenig gewonnen. Anatomisch ist die Contraction der kleineren Drüsen noch ebenso wenig erklärt, wie das Verhalten der Chromatophoren. Besonders dem letzten Gegenstande haben viele Forscher ihre Aufmerksamkeit gewidmet und mit Hülfe des Experimentes wichtige Thatsachen zu Tage gefördert. Man suchte durch das Experiment nicht allein Erfolge für die Physiologie zu erringen, sondern auch der Anatomie entgegenzuarbeiten. In dem zweiten Sinne scheint freilich die eingeschlagene Methode das stillschweigende Geständniss zu machen, dass man auf direct anatomischem Wege an glücklichen Erfolgen verzweifelte. Für die Erklärung der Drüsensecretion, so wie des Farbenwechsels der Chromatophoren haben sich verschiedene Hypothesen geltend gemacht. Alle drehen sich um die Annahme contractiler Elemente, denn alle Thatsachen weisen darauf hin, mögen sie auf directen Experimenten beruhen, oder mag man analoge Fälle aus anderen Gebieten der Anatomie vor Augen haben. So lassen die glatten Muskeln um die Schweissdrüsen der menschlichen Haut, für die Drüsen der Froschhaut vergleichende Beziehungen zu. Für die Pigmente ist jener Präcedenzfall von Muskelfasern an den Chromatophoren der Cephalopoden (*Harless, Erichson's Archiv*, 1846, S. 34) von grosser Bedeutung.

Ascherson spricht sehr ausführlich über die Contractilität der Drüsen, und hat namentlich an ganz jungen Fröschen die Veränderungen in situ verfolgt. In seinen Angaben treten einzelne Widersprüche auf, die gewiss dadurch entstanden sind, dass er spontane Contractionen mit gewaltsam hervorgerufenen zu einer Anschauung zu vereinigen bestrebt war. Durch Einwirken von Salmiaklösung erhielt *Ascherson* aus der früher gleichmässig dicken Wandung ein rosenkranzförmiges Gebilde (l. c. Fig. 12). Mir scheint dieser Versuch gar nicht geeignet,

um auf vitale Functionen Licht zu verbreiten, denn ich kann ein anderes Experiment anführen, welches einen sehr ähnlichen optischen Effect hervorbringt, ohne irgendwie von physiologischem Werthe zu sein. Isolirt man eine Drüse und lässt verdünnte Essigsäure auf sie einwirken, so fangen die peripherisch gelegenen Zellen an, sich von der Umhüllung loszutrennen, weil sie, was man auch an isolirten Zellen nachweisen kann, durch dieses Reagens etwas einschrumpfen. Diese Lostrennung geschieht in der Art, dass die Verbindungen zweier benachbarten Zellen am längsten fixirt bleiben. Daraus entsteht das bogenförmige Aussehen, und zwar ohne Betheiligung der Drüsenwand. Die anderen von *Ascherson* angeführten Thatsachen, zumal seine Beschreibung der spontanen Contractionen sind als solche von ausserordentlichem Werthe; nur kann ich mich nicht mit seiner Deutung einverstanden erklären, wenn er der Drüsenwand (schon oben ist auf die zweideutige Vorstellung hiervon aufmerksam gemacht) einen hohen Grad von Contractilität zuschreibt. Sollte etwa die umhüllende Binde-substanz ihrer Natur untreu werden und sich contrahiren können? dieses ist nicht wahrscheinlich (siehe *Leydig*, l. c. S. 444). Man wird daher gezwungen, die contractilen Elemente in der Umgebung zu suchen. Hier kann man auch wirklich anatomisch nachweisen, wie in der Schichtung der Cutis, wo Drüsen und Pigmente sich berühren, zahllose Bündel von glatten Muskeln transversal in den verschiedensten Richtungen sich kreuzen. Zur Untersuchung sind Hautstücke geeignet, die einige Stunden in Essigsäure und danach längere Zeit im Wasser gelegen hatten. Dann sieht man, nach Lostrennung der pigmentirten Cutisschicht von dem untern Bindegewebe, glatte Muskelbündel im Mittel von 0,025—0,017 mm. Breite, die sich in feinere Zweige theilen, oft so fein, dass sie nur aus der Breite einer spindelförmigen Zelle zu bestehen scheinen. Die einzelnen Zellen anastomosiren oft mit einander und in einem Falle sah ich, wie aus einem breitem Muskelbündel eine einzelne Spindelzelle hervortrat und sich an eine Drüse anlegte. Am andern Ende anastomosirte sie mit einer andern Zelle, die ich nur bis zum Rande der Drüse verfolgen konnte, weil sie dann sich nach hinten um die Drüse legte. Die erstere ganz sichtbare Zelle war leicht gekräuselt und ging über die schmalen Ausläufer einer schwarzen Pigmentzelle hinweg, wie solche häufig über die Drüsen sich ausbreiten und dann als Begleiter von Capillaren von diagnostischem Werthe sind. Die Spindelzelle war 0,140 mm. lang, die Kerne dieser Zellen sind 0,037 mm. lang, 0,002 mm. breit, sehr fein granulirt und im Verhältniss zu den Kernen anderer Gewebe äusserst fein contourirt.

Ob und auf welche Art die glatten Muskeln mit den Pigmentzellen in Verbindung treten, ist eine noch nicht erledigte Frage. *Hartless* (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie), der auch diese Muskelbündel

erwähnt, hat sich an *Hyla arborea* überzeugt, dass sie nichts mit einander gemein haben. Für *R. temporaria* gehört, zumal wegen der erwähnten Spaltungen der Muskelbündel, dieses zu den schwierigsten anatomischen Aufgaben.

Nach der Rumpfsseite kann man diese Muskelbündel auch noch eine Strecke weit verfolgen. Sie gehen bis unter die Drüsen bis zu jener Bindegewebsschicht, die aus zwei horizontalen, sich rechtwinklig durchsetzenden, gestreckt verlaufenden Faserzügen von beträchtlicher Dicke gebildet wird. Dieses Gewebe wuchs nämlich an einzelnen Stellen zu kreisförmigen Oeffnungen aus einander, die 0,05 mm. breit in Abständen von 0,1—0,14 und mehr mm. sich fanden. Durch diese Oeffnungen steigen, wie durch Kanäle, die Blutgefäße und Nerven des Plexus interior nach oben. Nebenher sieht man Bindegewebsfasern von aussen in schräger Richtung sich in diese Kanäle hineinsenken, eine kurze Strecke unter dem Bindegewebsstroma verlaufen und dann durch einen andern Kanal wieder heraufsteigen. Ein gleiches scheint mit den glatten Muskeln statt zu finden. Oefter sah ich von oben her solche Bündel in den Kanal hineingehen. Nie gelang es mir, ihre Spur weiter zu verfolgen.

Würzburg, im Fröhjahr 1854.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Hensche A.

Artikel/Article: [Ueber die Drüsen und glatten Muskeln in der äusseren Haut von Rana temporaria 273-282](#)