

Über das Lymphgefäßsystem des Frosches.

III. Abhandlung.

Die Lymphgefäße im Schwanze der Batrachier-Larven.

Von dem w. M. Prof. C. Langer.

(Mit 1 Tafel.)

Kölliker war der erste, welcher bereits vor längerer Zeit (1846) im durchsichtigen Flossensaume des Schwanzes von Frosch- und Krötenlarven eigenthümlich gestaltete Gefäßröhren entdeckte, welche sich schon ihrem Aussehen nach sehr auffallend von den Blutgefäßen unterscheiden sollten. Er deutete sie gleich als Lymphgefäße, sah sie von einem obern und untern *Vas lymphaticum caudale* abgehen und als zierliche Bäumchen sich ausbreiten. Ihre Wände, auch jene der Stämme, sind von ihm als aus einer einzigen sehr zarten gleichartigen Haut mit innen an derselben anliegenden Kernen beschrieben worden, von welcher Hülle aber, wie er weiter sagt, viele feine, kürzere und längere Zacken abgehen sollen, die den Gefäßchen ein eigenthümlich buchtiges Aussehen verleihen, und sie von den Blutcapillaren unterscheiden. Die Röhrechen sollen ferner nur sehr wenige Anastomosen bilden, und fast alle, auch in ganz ausgebildeten Schwänzen, mit zugespitzten feinen Ausläufern beginnen.

Diese Beobachtung stand lange ganz vereinzelt; es sind sogar wegen der Möglichkeit einer Verwechslung mit Blutgefäßen Bedenken in Betreff der Natur der beobachteten Röhrechen ausgesprochen worden, und sie konnte auch später noch um so weniger auf eine Bestätigung hoffen, als mittlerweile immer mehr die Ansicht zur Geltung kam, daß der Wurzelantheil des Lymphgefäßsystems nur aus wandungslosen Gewebslücken bestehe.

Die Abbildung, welche später His¹⁾ von diesen Gefäßchen gegeben, stimmt wohl in manchen Punkten mit jener von Kölliker überein, namentlich in Betreff der aus dem Coutour austretenden Zacken; aber die Deutung der Bilder ist eine wesentlich verschiedene. Nach His sollen nämlich diese Lymphcanäle nur Paracellulargänge sein, eingesäumt von unzweifelhaften, mit zackigen Ausläufern versehenen Zellen, die wahrscheinlich untereinander zusammenhängend mit ihren Ausläufern vielleicht einzig das Bild gewähren, das man als das einer Membran gedeutet hat. Das Aufhören der Canäle erfolgte an den von His untersuchten Objecten einfach mit stumpfem oder spitz zulaufendem Ende.

Vor Kurzem hat auch Heusen²⁾ dieser Gefäße gedacht und eine Abbildung davon gegeben. Ganz abweichend von His und Kölliker, zeichnet er mit Kernen besetzte ganz glatte Wände und an einem Ast ein undeutlich spitzig auslaufendes Ende.

Seit vorigem Jahre mit der Anatomie der Larven von *Pelobates fuscus* und anderen Batrachiern beschäftigt, richtete ich mein Augenmerk auch auf die Lymphgefäße dieser Thierchen und suchte dieselben durch Injectionen darzustellen. Nach manchen mißlungenen Versuchen glückte es endlich nicht nur den größten Theil dieses Systems in seinen Stamm- und Capillaren-Verzweigungen aufzudecken, sondern an manchen Orten auch auf nicht gefüllte Capillarröhren zu stoßen, unter diesen auch auf die des Schwanzes.

Da ich die ausführliche Beschreibung des ganzen Blut- und Lymphgefäßsystems der Batrachier Larven einer größeren Abhandlung vorbehalten, publicire ich vorläufig nur jene meiner Beobachtungen, welche sich auf den genannten seinem Vorkommen nach bereits bekannten Theil des Lymphgefäßsystems beziehen. Ich knüpfte die Mittheilung an meine beiden früheren Mittheilungen über das Lymphgefäßsystem des Frosches³⁾ in der Hoffnung, weiteres dazu beizutragen, jene Auffassung zu stützen, welche auch in dem Lymphgefäßsysteme ein durch eigene Wände geschlossenes Röhrensystem erkennt. Allerdings ist seit der Publication dieser Arbeit durch die Entdeckung der Durchgängigkeit der Blutcapillaren für geformte Bestandtheile das Bedürfniß nach der Wandungslosigkeit der peripherischen Lymph-

1) Kölliker's und Siebold's Zeitschrift XII, p. 229.

2) M. Schulze's Archiv IV. B., p. 112.

3) Akadem. Berichte 1866. 53. B. 1867. 55. Bd.

bahnen ein kleineres geworden, dennoch aber haben sich erst wenige Forscher entschlossen, in dieser Beziehung die Lymphgefäße den Blutgefäßen gleich zu halten.

Die Lymphgefäße des Flossensaumes stammen, wie Kölliker ganz richtig angegeben hat, von zwei Stämmchen, einem oberen und unteren, welche längs der Vereinigungsränder der beiden symmetrischen Muskelplatten nach hinten sich verschmälernd verlaufen. Ihre Zweige dringen aber nicht nur in den Flossensaum ein, sondern gehen auch auf die äußere Fläche dieser Muskelplatten, wo sie sich zumeist in die Furchen einbetten, welche die einzelnen Fleischsegmente von einander scheiden, sehr oft paarig den Blutgefäßen angeschlossen. Längs der Seitenlinie verlaufen zwei andere Stämmchen, deren Astfolgen sich mit jenen der ersteren durch Anastomosen vereinigen.

Der arterielle Hauptstamm des Schwanzes liegt gerade unter der *Chorda dorsalis*, der Hauptstamm der Venen in der unteren Vereinigungsfurche der beiden Muskelplatten ober dem *Vas lymphaticum*.

Da alle diese beschriebenen lymphatischen Gefäße mit einem groben subcutanen Lymphnetze des Rumpfes in Verbindung stehen, so gelingt es nicht schwer, selbst größere Abschnitte des ganzen Systems durch Einstiche unter die Bauchhaut zu füllen, wobei man nicht zu besorgen hat, auch Theile des venösen Systems zu füllen. Da es mir auch glückte, die Blutgefäße dieser Thierechen bis in die capillare Sphäre hinein mit Farbe zu kennzeichnen, so glaube ich vor einer Verwechslung der Lymphgefäße mit Blutgefäßen hinlänglich gesichert zu sein; es fällt übrigens auch gar nicht schwer, das Blut in den Gefäßchen des Schwanzes zu stauen und darin zu conserviren, so daß auch der Vergleich der Lymphgefäße mit natürlich gefüllten Blutgefäßen durchführbar wird.

Als Untersuchungsobject habe ich kleine Krötenlarven und die großen Larven von *Pelobates* benützt.

Fig. 1 gibt eine Übersicht von der Vertheilung der Blut- und Lymphgefäße im durchsichtigen Saume des Schwanzes einer kleinen Krötenlarve (wahrscheinlich *Bufo viridis*) aus einer Partie unweit vom Schwanzende. Die Bluteapillaren sind natürlich und vollständig mit Blut, die Lymphgefäße nur zum Theile mit Farbe gefüllt.

Die letzteren liegen in der Mitte der Gallertschichte und werden beiderseits von einer Lage von Blutcapillaren bedeckt, deren arterielle und venöse Stämmchen ebenfalls in der mittleren Schichte eingetragen sind.

Es finden sich zwar gelegentlich Lymph- und Blutgefäßstämmchen näher aneinander gerückt, sie sind aber doch nie so enge aneinander geschlossen, daß man nicht gleich die Unabhängigkeit beider Systeme von einander erkennen sollte.

Die Lymphgefäßstämmchen vertheilen sich dendritisch, anastomosiren unter einander und lösen sich in Capillaren auf, die ebenfalls wieder durch Anastomosen zusammentreten. Die Vertheilung erfolgt in sehr kleinen Objecten und in dem feinen Randsaum größerer Larven immer nur in einer Ebene, so daß das ganze Geäst, Stämmchen und Zweige zu einem einzigen ebenen Netze zusammenfließt. Dieses Netz, gleichwie auch die beiden Flächennetze der Blutcapillaren, reichen aber nicht bis ganz an den freien Rand des Flossensaumes, sondern begrenzen sich schon früher mit Rücklassung eines vollständig gefäßlosen Streifens.

Im Schwanze größerer Larven und im dicken Theile des Flossensaumes sind auch die Lymphcapillaren in zwei Schichten geordnet, eine linke und rechte, welche alle Stämmchen zwischen sich fassen, doch aber wieder auf der äußeren Seite von dem Netze der Blutcapillaren umlagert werden. Dabei ist das im Innern befindliche Geäste der Stämmchen ein mehr verwickeltes, indem Blut und Lymphgefäße häufiger an einander gedrängt erscheinen, die Lymphgefäßstämmchen häufig unter einander anastomosiren und mitunter enge Maschen darstellen, welche von Blutgefäßstämmchen oder Zweigen durchsetzt werden.

Wie die meisten Stämmchen, so verlaufen auch die Lymphcapillaren meistens allein, ohne an Blutcapillaren gebunden zu sein, und immer einzeln. Man trifft sie daher auch mitten in den Maschen der Blutgefäße und über diese an verschiedenen Punkten ihrer Länge hinweggehen; ein Beweis für die vollständige Unabhängigkeit beider Gefäßsysteme auch im Bereich der capillaren Sphäre.

Am äußersten Rande des Gefäßbezirkes bilden Blut- und Lymphgefäße mitunter lang ausgezogene Arcaden; meistens ist der Blutgefäßbogen der äußerste, doch trifft man auch Stellen, wo wenigstens Spuren von Lymphcapillaren noch darüber hinaus reichen.

Die Durchmesser der Lymphcapillaren sind ziemlich constant und immer kleiner, als die der gefüllten Bluteapillaren.

In dem mittleren fleischigen Theile des Schwanzes lösen sich die bereits geschilderten Stämmchen in ein subcutanes Netz auf, welches sowohl die Muskeln als auch die Gefäßstämmchen bedeckt, selbst aber wieder von dem Netze der capillaren Blutbahn überlagert wird. In kleinen Larven ist das Netz locker, die Maschen sind weit und rundlich; in größeren Thieren ist das Netz enger und besteht aus größeren Reifen, die sich bei der Injection früher füllen lassen und kleinere Maschen einschließen, von denen aber viele nicht zum Abschlusse kommen, weil die aus dem größeren Gefäßreife abgehenden Zweigchen manchmal blind endigen. Diese Gefäßvertheilung ist in Fig. 2 abgebildet.

Der Hauptzweck meiner Untersuchung ging dahin, an diesem für die Untersuchung so überaus günstigen Objecte Bestimmteres über die Begrenzung der capillaren Lymphbahnen zu erfahren. Ich habe zwar bereits das Vorkommen einer die Lymphwege begrenzenden selbstständigen Wand in der Niekhaut des Frosches dargethan, doch ohne auch ausführlichere Angaben über den Bau derselben machen zu können, und zwar deßhalb nicht, weil es mir nicht möglich war, ganz leere Röhren unabhängig vom Inhalt, Farbstoff oder Lymphkörpern zu untersuchen. Um vor Verwechslungen mit Blutgefäßen gesichert zu sein, benützte ich auch diesmal zunächst nur solche Objecte, deren Lymphgefäße zum Theile mit Farbe injicirt waren; die injicirten Präparate brachte ich gleich nach der Injection in mäßig starken Alkohol und hellte sie dann mit Essigsäure und Glycerin auf.

Ich richtete meine Aufmerksamkeit vor allem auf jene Stellen der Präparate wo sich der Farbstoff begrenzte, in der Hoffnung, daselbst sichere Ausgangspunkte von anderen Röhrenstücken zu finden, die sich nur durch ihr natürliches Aussehen bemerkbar machen. Alsbald fand ich Röhren, die sich von diesen Punkten aus, selbst auf weite Strecken hin, verfolgen ließen, bis dahin wo schon jede Spur eines Inhalts oder einer Färbung verschwunden und das Canälchen nur mehr durch das charakteristische seiner Wände erkennbar war.

Solche Stämmchen und Capillaren heben sich deutlich von dem umgebenden ganz hyalinen Gallertgewebe ab, und haben überall

scharfe Contouren, ohne jene zackigen Ausläufer, welche Kölliker und His an ihnen zeichneten.

Der Contour ganz leerer Canälchen erscheint zwar öfters nur einfach und würde daher nicht ohne weiters berechtigen, die Anwesenheit einer selbstständigen Begrenzungsmembran anzunehmen, weil er sich auch als bloße Begrenzung des Hohlraumes gegen das umgebende Gewebe deuten ließe. Aber an injicirten Röhrechen tritt ein zweiter Contour allenthalben hervor, indem der Farbstoff (in bloßem Wasser gelöstes Berlinerblau) nicht bis an den äußeren Contour heranreicht. Daß in diesem Falle der zweite Contour nicht etwa bloß als Begrenzung der Farbe zu deuten ist, geht daraus hervor, daß auch Röhrechen, aus denen der Farbstoff wieder entwichen ist, deren Wände also bloß tingirt sind, diesen zweiten Contour wenigstens an vielen Stellen ganz deutlich zeigen.

Die Wand der Capillaren hat also trotz ihrer Zartheit doch eine gewisse Dicke, von der man sich noch besser an jenen Stellen überzeugen kann, welche Kerne tragen. Diese sitzen nämlich nicht außen auf der Wand, sondern sind in ihre Substanz eingeschoben. Man muß Kerne beobachten, welche am Rande des Gefäßes sitzen und im optischen Durchschnitte erscheinen. Da sieht man deutlich, daß sie innerhalb des äußeren Contours liegen und daß sie gegen den Gefäßraum durch einen zweiten Contour gedeckt sind, den sie buchten und der sich vor und hinter dem Kern allmählig wieder dem äußeren Contour anschmiegt, mit diesem einen anscheinend spindelförmigen Raum einschließend. Beachtet man ferner, daß die Farbe den scharf im Querschnitte eingestellten Kern in sichtbarem Abstände umgeht, so dürfte man sich vollkommen davon überzeugen, daß der Kern nicht nur nach innen hervorragt, sondern wirklich auch in die Dicke der Wand eingeschoben ist.

Gelegentlich gibt sich auch selbst der ganz hyaline Theil der Membran deutlicher zu erkennen, in Fällen nämlich, wo das Gefäßchen durch eine Verschiebung des Präparates zusammengeschoben worden ist, und wenn sich die Membran von der Umgebung gelöst in Falten zusammengelegt hat.

Ein weiterer Beweis für die Selbstständigkeit der Wände liegt noch in dem, daß es selbst ohne große Schwierigkeiten möglich ist, Stückchen injicirter Lymphröhrechen aus dem Flossensaume mit Hilfe von Nadeln herauszuarbeiten, woran man dann den bekannten Con-

tour, sammt den eingelagerten Kernen erblickt, so deutlich, daß man sich mit Bestimmtheit der Überzeugung hingeben kann, man habe nicht bloß Stäbchen erstarrter Farbe, sondern mit diesen auch die Hülle isolirt. Ich traf ein solches Object, woran der Riß gerade an die Stelle fiel, wo der Kern saß, so daß dieser einerseits mit dem Stäbchen im Zusammenhange, andererseits aber frei zu Tage lag. Kleinere Stückehen der entleerten, aber an den Faltungen, die sie bildete, leicht erkennbaren Membran habe ich ebenfalls daran haftend gesehen.

Bei diesem Befunde dürfte es schwer sein, noch zu behaupten, daß alle capillaren Lymphwege bloße Gewebslücken sind.

Zur Versinnlichung des über den Bau der Wände der feinen Lymphcanälchen Gesagten sollen Fig. 3 und 4 dienen.

Die Kerne selbst sind feinkörnig; sie zeigen nach der Fläche betrachtet eine ovale Gestalt, am Rande liegend und im optischen Durchschnitte aber erscheinen sie oblong; man darf ihnen daher eine annähernd linsenförmige Gestalt zumuthen. Sie stehen meistens einzeln, in einigem Abstände von einander und kommen bald an den Rand bald nach oben bald nach unten auf die Wand zu liegen. Man findet einen oder den anderen beinahe constant an den Theilungsstellen der Röhrechen, doch nicht immer in den Theilungswinkeln. Ein besonderes Merkmal, das sie von den Kernen der Blutcapillaren unterscheiden könnte, vermochte ich nicht zu entdecken. An den Lymphgefäßen der Schwänze von Bombinatoren zeigten sich die Kerne zwar dichter gedrängt, ich zweifle jedoch nicht, daß sich darunter auch einige Lymphkörper befanden, die an der Wand hafteten und selbst durch den Eintritt der injicirten Farbe nicht abgelöst werden konnten, z. B. bei *a* in Fig. 4. Ähnliche, anscheinend kugelige Körperchen fanden sich auch da und dort außerhalb der Gefäße in dem Gallertgewebe von dessen sternförmigen Zellen sie deutlich durch den Mangel der Fortsätze zu unterscheiden waren.

Nach allem zeigen daher die Lymphgefäße der capillaren Sphäre in diesem Organe einen Bau, wie er auch an Blutgefäßen dieses Bezirkes sich kund gibt; wenn ich sage, ihr Contour sei zarter und matter, so ist das alles, was ich als diagnostisches Merkmal anzugeben im Stande bin. In gegebenen Fällen wird daher nur der natürliche oder künstliche Inhalt, dazu noch, wenn Partien von Netzen vorliegen, einigermaßen auch die Lagebeziehung über die

Natur eines fraglichen Gefäßchens entscheiden können. Ich wiederhole, daß sich meine Angaben nur auf todttes Gewebe beziehen.

Die Controverse über die Frage, ob die sichtbaren Kerne einem Epithel angehören, ob in diesem Falle die nachgewiesene Gefäßhülle nur aus solchen Zellen oder überdies noch aus einer zweiten äußeren Membran bestehe, will ich nicht weiter zergliedern, nur bemerken will ich, daß ich das einzige Hilfsmittel, welches man dermalen als in diesen Fragen entscheidend angewendet wissen will, auch benützt habe. Ich habe häufig genug Injectionen und Tränkungen des Schwanzes mit Silberlösung vorgenommen, habe aber die bekannten Zeichnungen nie so zart und rein herzustellen vermocht, daß ich sie als sicheres Charakteristikon für eine vorhandene Zellanlage hätte annehmen können. Besser, beinahe vollkommen glückten diese Versuche mit einzelnen Röhren des subcutanen Lymphgefäßnetzes am Abdomen, eines Röhrensystems, dessen Bestand ebenfalls nur ein provisorischer ist, wie der des ganzen Schwanzes. Ich kam daher mit gutem Grunde annehmen, daß sich unter günstigeren Verhältnissen die Zeichnungen auch in den Lymphgefäßen des Schwanzes werden herstellen lassen.

Die Beweiskraft dieses Reagens für die Anwesenheit eines Epithels zugegeben, müßte doch erst wieder die Frage aufgenommen werden, ob nebst diesem Epithel noch eine äußere Grundmembran besteht oder nicht; eine Frage, die aber auch in Betreff der Blutgefäße erst noch zu beantworten ist.

Ich habe nur noch einige Abweichungen von den geschilderten typischen Verhältnissen der Lymphgefäße des Schwanzes zu verzeichnen.

Zunächst das Vorkommen von rundlichen engen Maschen an den Seiten voreapillarer Stämmchen; sie kommen, doch nicht zu häufig, in dem Wurzeltheile des Schwanzes und in einiger Entfernung vom Saume, also da vor, wo sich bereits die Ramification räumlich auszudehnen beginnt. Ihre Bildung beruht auf einem kurzen Ästchen kleineren Kalibers, welches am Anfang und am Ende mit dem Stämmchen zusammenhängt. Immer besitzt ein solches henkelartig gebogenes Röhrenstückchen einen Kern und an seiner convexen Seite eine kleine Ausbauchung, die ich aber auch als einen schärferen Winkel austreten sah.

In hohem Grade beachtenswerth erscheinen mir ferner die Verengerungen zu sein, welche ich an Zweigchen beobachtete, die als anastomotische Schleifen zwei benachbarte Capillaren gewöhnlichen Kalibers mit einander in Verbindung bringen. Ein solcher Fall ist in Fig. 5 abgebildet. Das etwas längere Röhrechen verengt sich allmählig von beiden Seiten gegen die Mitte, doch so, daß es immer noch die Continuität des Hohlraumes deutlich genug zu verfolgen gestattet.

Ich traf aber auch Röhrechen, welche sich ziemlich rasch verengten und in der Mitte ihres Verlaufes einen dünnen, ansehnend ganz soliden Faden darstellten. Am Übergange in die weiteren Gefäßröhrechen zeigte diese Sorte von Schleifen trichterförmige Erweiterungen mit Kernen, die an den engsten Stellen fehlten. Ein solches Röhrenstückchen hat auch Farbe aufgenommen, die aber nicht weiter reichte, als bis an den engsten Theil, wo sie als feiner Farbstreifen endigte.

An einer dritten Sorte verengter anastomotischer Röhrechen bildete ein Kern mitten in dem eingeschnürten Theil eine spindelförmige Aufquellung, wie in dem in Fig. 6 abgebildeten Falle, wo der eine Schenkel ebenfalls Farbe aufgenommen hat, die sich an dem Kerne der mittleren Aufquellung begrenzte, zum sicheren Beweise, daß die Fortsetzung des Röhrechens kein Kaliber mehr hatte.

Endlich habe ich auch mehrere Fälle beobachtet, wo zwei injicirte, ziemlich scharf zugespitzte Zweigchen in gerader Linie gegen einander gerichtet fortgingen, ohne daß ich jedoch im Stande gewesen wäre, innerhalb der mitunter ganz kurzen Distanz den Übergang beider Stückchen in einander darzuthun.

Erwähnen muß ich wohl auch eine ganz locale Einschnürung, die ich an einer Capillare gewöhnlichen Kalibers jedoch in einem ganz frischen Objecte, beobachtet habe.

In Betreff des Fundortes dieser verengten Lymphgefäßchen habe ich anzugeben, daß ich dieselben nahe dem Ende, die sub Fig. 5 abgebildete Schleife sogar gerade an der äußersten Grenze des Gefäßbezirkes und in unmittelbarer Nachbarschaft einer in der Entwicklung begriffenen Bluteapillare entdeckt habe, also in jenem Bezirke, wo es mir immer noch gelungen ist, einzelne Schleifen vollständig zu injiciren. Hervorheben aber muß ich wieder, daß mir die vollständige Injection der Randschleifen nur nahe an der Wurzel des

Schwanzes gelungen ist, während ich die verengten Schleifen bisher immer nur in der Nähe des Schwanzendes angetroffen habe.

Früher noch als auf diese verengten, dünn ausgespannenen Lymphgefäßcapillaren bin ich auf Ansätze oder Ausläufer ganz typisch geformter Röhren gekommen, die ich wohl nicht anders, als blinde Endigungen längerer oder kürzerer Zweige deuten kann.

Wenn ich auch gerne zugebe, daß vielleicht manche dieser Formen nichts anders waren als verengte Röhrenstückchen der beschriebenen Schleifen, deren Zusammenhang mit einem zweiten Schenkel aber nicht zu constatiren war, so glaube ich doch behaupten zu können, daß die Annahme von wahren blinden Endigungen nicht ohne Berechtigung sei. Die Bilder sind zu klar und die Contouren manehmal so scharf gezeichnet, daß eine Täuschung nicht wahrscheinlich ist.

Die fraglichen Formen sind bald kürzere bald auch längere Abzweigungen, die breit aus der Wand des Stammgefäßes austreten, sich rasch oder nur allmählig verengen und dann in eine Spitze auslaufen. Die Spitze ist entweder sehr scharf kurz oder fadenförmig, wie in Fig. 4 bei *x*, auch in Fig. 3 bei *x*, oder undeutlich in zwei Fäden endigend, welche den Seitencontouren entsprechen (Fig. 8 von Hensen). In der Nähe der Spitze finden sich immer Kerne, einer oder zwei.

Ich habe solche Ansätze bald ganz leer angetroffen, wie die in Fig. 4 und 7; der Ansatz in Fig. 4 hatte ein strangförmiges Aussehen, war granulirt, auch mit zwei Kernen versehen und höchstens am Ursprunge wegsam. Bald habe ich sie aber auch bis an den Kern injicirt angetroffen.

Wenn ich mich nicht sehr getäuscht habe, so dürfte auch mancher von den kolbigen Anhängen, die ich da und dort aus mittelgroßen Gefäßen hervortreten sah, in die Reihe der blinden Endigungen aufzunehmen sein, weil ich den Wandcontour des Hauptgefäßes ganz deutlich auf den Kolben sich erstrecken und selbst über die Bucht hinweggehen sah. Es wären dieß dann blind endigende, durch den Injectionsdruck übermäßig ausgedehnte Ansätze.

Nach allem also, was ich gesehen, zweifle ich nicht, daß es Ansätze gibt, welche aus der Wand eines Röhrenchens hervorgewachsen, anfangs hohl sind, dann aber nach kürzerem oder längerem Verlaufe in einen soliden mit einem Kerne versehenen Faden endigen.

Als reinster Typus dürfte der Anhang bei *x* in Fig. 4 zu betrachten sein.

Ich habe diese Ansätze allenthalben, bald im Innern, bald auch an der äußersten Grenze des Gefäßbezirkes entdeckt, am sichersten am letzteren Ort; dahin gehört der in Fig. 7 abgebildete Anhang. Sie kommen also abermals wieder im Bereiche der marginalen Schleifen vor. Allerdings ist, und zwar gerade dieser Lage wegen, die Möglichkeit einer Täuschung nicht auszuschließen, weil man zugeben muß, daß der Ansehn von blinden Endigungen schon zu Stande kommen kann, wenn das Bindeglied der Schenkel einer solchen Schleife der Beobachtung entgeht. Ich möchte daher, wie schon gesagt, diesem Einwande die Berechtigung nicht ganz absprechen, will ihm aber doch nicht alles zugestehen, um einer, vielleicht fruchtbaren Auffassung des Befundes Raum zu lassen.

Die beschriebenen, vom typischen Aussehen abweichenden Formen der Lymphgefäße, die blinden Anhänge und die fadenförmig ausgespannenen Schleifen, zeigen nämlich eine nicht zu übersehende Übereinstimmung mit jenen Formen, welche man in demselben Organe so zahlreich an den capillaren Blutröhrchen wahrnimmt. Da nun diese letzteren ohne Zweifel als Entwicklungsstufen neu sich bildender Blutbahnen zu deuten sind, so dürfte anzunehmen sein, daß auch diese im Bereiche des Lymphgefäßsystems vorkommenden Formen Bildungstypen neuer Gefäßröhrchen vorstellen; also Röhrenstückchen, die zusammenfließen, sich allmählig ausweiten und an die bereits vorhandenen neue Maschen ansetzen.

Dieß zugegeben ließe sich dann auch die Ausbreitung des subcutanen Netzes auf dem fleischigen Theile des Schwanzes leicht schematisiren durch die Annahme, daß die blinden Anhänge der größeren Gefäßringe in das Innere der Maschen hineinwachsen und durch ihr Zusammenfließen den feineren Theil des Netzes darstellen.

Ich habe mich in dieser Mittheilung darauf beschränkt, das Thatsächliche des Befundes zu schildern, und unterlasse es um so lieber, hypothetische Angaben über den Bildungsmodus mit Rücksicht auf die Wandelemente der Lymphröhrchen zu machen, weil ja auch über die genetische Bedeutung der Wand der Blutcapillaren noch nicht endgültig entschieden ist. Nur in Betreff der einen, hier wesentlich in Betracht kommenden Frage, möchte ich mich aus-

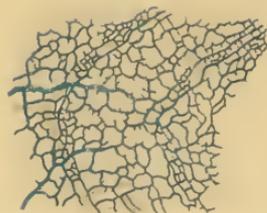
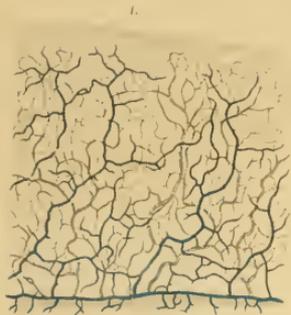
sprechen, ob nämlich die bereits bestehenden, sich aber vermehrenden Gefäße die neuen Stücke aus eigenem Blastem beistellen, oder zu ihrer Bildung etwa die im Blastem lagernden bereits vorgebildeten sternförmigen Zellen an sich ziehen. Meine Antwort auf diese Frage geht dahin, daß ein genetischer Zusammenhang der Lymphröhren mit den Gelatinzellen entschieden nicht besteht, und schließe mich daher in dieser Beziehung ganz der Meinung von His und Hensen an.

Ich zweifle nicht, daß Lymph- und Bluteapillaren nach dem einen und demselben Bildungsmodus sich vermehren; die Elemente sind dieselben. Bevor man aber mit Beruhigung all die beschriebenen vom Typus abweichenden Formen nicht nur an den Lymph- sondern auch an den Blutgefäßen als genetische Zwischenformen hinstellen kann, müssen noch Untersuchungen vorausgeschickt werden, welche den Einfluß der Contractilität der Gefäßwände und der Behandlung der Objecte auf die Gestaltung der kleinen Röhren zu prüfen haben.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 und 2 bei kleinen, alle andern Figuren mit Nr. 8 und Immersions-system Nr. 9 von Hartnack gezeichnet.

- Fig. 1. Verzweigung der blau injicirten Lymphgefäße im Endstücke des durchsichtigen Flossensaumes aus dem Schwanze einer kleinen Krötenlarve.
- „ 2. Subcutanes Lymphgefäß im fleischigen Theile des Schwanzes einer größeren Larve von *Pelobates fuscus*.
- „ 3. Aus dem Objecte der Fig. 1. Ein Lymphröhren, aus welchem das Berlinerblau wieder hinausgeflossen ist, und dessen Wände nur einen Anflug von blauer Farbe zeigten. Bei α ein blind endigender Anhang.
- „ 4. Ein zum Theile injicirtes Lymphgefäß aus dem Schwanze einer Larve von *Bombinator igneus*. Bei a ein Lymphkörperchen, α ein blinder, wahrscheinlich ganz solider Anhang.
- „ 5. Aus dem Objecte Fig. 1 von der äußersten Grenze des Gefäßbezirkes. Eine nicht injicirte, verengte Lymphgefäßschleife, deren beide Schenkel bis zu einem injicirten Stämmchen zurück verfolgt werden konnten. Über ihr eine in der Bildung begriffene Blutgefäßschleife.
- „ 6. Eine sehr verengte, zum Theile injicirte Schleife, möglicher Weise nur ein blindes Ende an einem größeren Lymphgefäße. Dasselbe Object wie Fig. 1.
- „ 7. Bei α ein anscheinend blindes Ende des Ästehens einer längeren verzweigten Lymphröhre, die sich bis an ein injicirtes Röhrechen zurück verfolgen ließ.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Langer Carl Ritter von Edenberg

Artikel/Article: [Über das Lymphgefäßsystem des Frosches. III. Abhandlung. Die Lymphgefäße im Schwanze der Batrachie-Larven. 198-210](#)