

Archiv

für

pathologische Anatomie und Physiologie

und für

klinische Medicin.

Bd. LXI. (Sechste Folge Bd. I.) Hft. 3.

XVI.

Noch einmal die Keratitis.

Von J. Cohnheim in Breslau.

Als ich im vorigen Jahre das einleitende Kapitel zu meinen „Neuen Untersuchungen über die Entzündung“ niederschrieb, gab ich mich ernstlich der Hoffnung hin, dass der leidige Streit über die histologischen Vorgänge bei der Keratitis endlich zum definitiven Austrag gebracht sei. Um so lebhafter war daher das Erstaunen, mit welchem ich bei meiner Rückkehr von dem Winteraufenthalt in einem südlichen klimatischen Kurort den Aufsatz Arth. Böttcher's (Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Eiterkörperchen bei der traumatischen Keratitis) im LVIII. Bande dieses Archivs S. 362 ff. zu Gesicht bekam, durch welchen Verf. meiner ganzen Lehre jeden Boden entzogen und sie völlig widerlegt zu haben glaubt. Man wird mir unter den Fachgenossen das Zeugnis nicht versagen, dass ich mich, so lange ich schriftstellerisch thätig bin, von jeder Polemik möglichst fern gehalten habe — vielleicht selbst zum Schaden der von mir vorgetragenen neuen Anschauungen —, und so hätte ich auch diesen neuesten Angriff am liebsten ohne jede Erwiderung gelassen. Indessen Hrn. Böttcher's Name hat in der wissenschaftlichen Welt einen gewissen Klang; dazu kommt, dass derselbe es verstanden hat, seinem in Rede stehenden Aufsatz theils durch scheinbar wörtliche Anführung meiner in Frage kommenden Sätze, theils durch ausserordentlich genaue und minutiöse

Wiedergabe seiner eigenen Befunde, theils endlich durch den in hohem Grade affirmativen Ton der ganzen Darstellung, einen Anschein von Authenticität zu geben, der, wie ich mich mehrfach überzeugt habe, auf die Leser nicht ohne Eindruck geblieben ist. Unter diesen Umständen habe ich mich schon zu einer Entgegnung entschliessen müssen, der ich freilich durch ausschliessliche Beschränkung auf die Hauptpunkte einen möglichst kleinen Umfang zu geben gedenke.

In der That wird Letzteres ohne Schwierigkeit geschehen können, da meines Erachtens der Hinweis auf einen einzigen, von Böttcher nicht berücksichtigten Factor genügt, um die gesammten vom Verf. erhobenen Einwendungen zu entkräften. Mir war schon nach der Lectüre der ersten Seiten der B.'schen Abhandlung klar, um welchen Punkt die Discussion sich drehen würde, und wo der Fehler steckte, in den mein Gegner verfallen war. Und auch diesem selber hätte dies nicht entgehen können, hätte er nur den wörtlich von ihm citirten Satz aus meinem ersten Entzündungsaufsatz, welchen er an die Spitze seiner Abhandlung stellt, sich genau angesehen! Herr Böttcher traut seinen Gegnern allerdings viel zu; er meint, ich so wenig als Key und Wallis hätten bedacht, dass wenn man mit einem Faden die Cornea durchbohrt, der intraoculare Druck herabgesetzt und auf diese Weise eine Hyperämie der Gefässe erzeugt würde¹⁾; er glaubt, dass wir nicht im Stande wären, die verschiedenen Lagen der Hornbautkörper in der Dickenausdehnung der Cornea von einander zu unterscheiden²⁾; ja, er supponirt uns ganz unbedenklich, dass wir Versuche über Keratitis an Fröschen angestellt haben, deren Hornhäute bereits an einer idiopathischen Entzündung erkrankt gewesen seien³⁾. Aber trotzdem hätte ich wohl erwarten dürfen, dass Hr. Böttcher mir zutraut, dass ich in einem kurzen Satze, in den ich das Resultat meiner Untersuchungen zusammenfasse, und den ich, um seine Bedeutsamkeit von vornherein hervorzuheben, gesperrt drucken lasse, dass ich, sage ich, die einzelnen Worte eines solchen Satzes nicht ohne Grund und Ueberlegung ausgewählt habe. Wenn ich aber aussage, „dass die einfache traumatische Keratitis immer am Rande der

¹⁾ a. a. O. S. 367 u. 369.

²⁾ Ebendas. S. 406.

³⁾ Ebendas. S. 408.

Hornhaut beginnt etc.“, sollte ich da wirklich das Wort „einfache“ ganz ohne Grund gebraucht haben? Auf Seite 18 des besprochenen Aufsatzes (ds. Arch. Bd. XL) erwähne ich dann, im Gegensatz zu den ersten Tagen der Aetzungskeratitis, „der Lockerung des Aetzschorfes und der damit einhergehenden ulcerativen Eröffnung des Cornealgewebes als einer Complication, welche die Reinheit der Beobachtung störe,“ und füge dann unmittelbar hinzu, dass „dies dieselbe Complication sei, welche von vornherein eintrete, wenn man ein Stück der Hornhaut excidirt, oder wenn man einen Faden durch dieselbe irgendwo hindurchzieht.“ Noch mehr aber, ich habe in eben demselben Aufsatz auf vollen sechs Seiten, S. 65 bis 71, gerade diese Complication des von His sogenannten „engeren Reizbezirks“ oder, wie wir den Vorgang mit den geläufigen Ausdrücken der allgemeinen Pathologie bezeichnen, die durch einen Substanzverlust, einen Fadenknoten etc. erzeugte circumscripte Keratitis eingehend behandelt, und es ist seitdem gerade dieser Theil meiner Darstellung allseitig, am bereitwilligsten von den Augenärzten, acceptirt und bestätigt worden. Nur für Hrn. Böttcher existirt dieser ganze Abschnitt meiner Beweisführung nicht; er weiss nichts davon, dass durch die Verwundung der Cornea der Conjunctivalflüssigkeit mit Allem, was in ihr sich befindet, der Eintritt in's Hornhautgewebe eröffnet ist, und in seinem ganzen, langen Aufsätze findet sich von dieser Möglichkeit kein Wort. Und doch ist es gerade dieser Umstand, der die gesammten Befunde Böttcher's, die er mit meiner angeblichen Auffassung nicht in Einklang zu bringen weiss, auf das Einfachste erklärt, so sehr, dass wenigstens für alle diejenigen, welche durch eigene Untersuchungen sich mit den Details der ganzen Streitfrage vertraut gemacht haben, es weiterer Widerlegungen der gegnerischen Einwände meinerseits kaum bedarf. Immerhin wird es, glaube ich, dem grösseren ärztlichen Publikum nicht unwillkommen sein, wenn ich in Folgendem meinen Standpunkt zur Keratitis-Frage noch etwas näher präcisire, um so mehr, als dieselbe durch zahlreiche Arbeiten der letzten Jahre in sonderbarer Weise verschoben scheint.

Seit meiner ersten Publication im Jahre 1867 ist freilich in unserer Auffassung vom Bau der Cornea eine sehr bedeutsame Wendung eingetreten. Ich denke hierbei vor Allem an die grosse

Arbeit Schweigger-Seidel's über die Grundsubstanz und die Zellen der Hornhaut, die in den Berichten der K. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften (math. phys. Klasse 1869) mitgetheilt ist. In derselben ist bekanntlich einerseits in viel eingehenderer Weise, als es bisher geschehen, die intrafibrilläre Kittsubstanz und ihr Verhalten zu den Hornhauthöhlen behandelt worden, andererseits enthält sie eine ganz neue und von den früheren total abweichende Anschauung über die sogenannten Hornhautkörperchen. Freilich ist mir nicht unbekannt, dass diese Schweigger'sche Auffassung, nach der die wirklichen Hornhautzellen lediglich den Habitus von Endothelien haben, die sternförmigen Figuren dagegen nichts als Geringungsproducte der Interfibrillärsubstanz, resp. Erzeugnisse der angewandten Reagentien sind, vielfache Zweifel erregt und in Rollett einen ausgesprochenen Gegner gefunden hat. Aber wer Schweigger's Präparate selbst gesehen, resp. seine Methoden bei der Untersuchung der Hornhaut befolgt hat, der wird schwerlich durch Rollett's Einwendungen von der Grundlosigkeit der Schweigger'schen Aufstellungen überzeugt werden, noch auch seine Darstellung von dem protoplasmatischen Zellennetz unbedingt acceptiren wollen. Die einfachste, jedenfalls bequemste ist die vermittelnde Stellung, die neuerdings Waldeyer ¹⁾ zu der Frage eingenommen hat, indem er einerseits Schweigger's Endothelzellen anerkennt, andererseits dieselben mit feinkörnigem Protoplasma bedeckt sein lässt; ob auch die richtigste, wage ich nicht zu entscheiden. Denn ich scheue mich nicht im Geringsten, offen zu erklären, dass ich in einer so schwierigen Frage ohne eine eingehende eigene Untersuchung, die ich bisher nicht angestellt habe, mich jedes bestimmten Urtheils enthalte; noch viel weniger aber nehme ich Anstand zu bekennen, dass eine so überaus sorgfältige und mühsame Arbeit eines Forschers, dessen Umsicht und Gewissenhaftigkeit so über alles Lob erhaben war, wie des nur zu früh verstorbenen Schweigger-Seidel, dass sage ich, eine derartige Arbeit mit solcher Consequenz zu ignoriren, wie es Stricker mit seinen Schülern Güterbock, Pfungen etc. und jetzt Böttcher vermocht haben, dazu ein Muth gehört, den ich nicht besitze, und um den ich, ehrlich gestanden, jene Autoren auch nicht beneide. Muth gehört wahrlich dazu, auch jetzt noch,

¹⁾ Graefe-Saemisch'sches Handbuch der gesammten Augenheilkunde. Bd. I. S. 195.

sobald man statt des sternförmigen Körperchens ein abgerundetes oder eines mit stumpfen Ecken trifft, sofort von Verjüngung der Zelle und von Annäherung ihrer Gestalt an die Eiterzelle zu sprechen; nicht minder dazu, jede spiessförmige Figur in der Cornea als eine Zelle anzusprechen, und vollends wie Böttcher es thut, jedes durch Goldchlorid gefärbte kleinere oder grössere rundliche Partikel zwischen den Hornhautlamellen als ein von den sternförmigen Körpern abgelöstes Stück Protoplasma anzusehen¹⁾. Aber Böttcher verfährt allerdings noch viel willkürlicher in der Deutung seiner Bilder: für ihn sind z. B. die durch Gold gefärbten sternförmigen Figuren in der Regel die typischen Hornhautzellen, gelegentlich aber werden durch Gold auch die Contouren der Saftkanälchen und deren Ausläufer sichtbar²⁾. Wer eben gewöhnt ist, in der Auslegung mikroskopischer Bilder sich an bestimmte, durch Erfahrung gegebene Regeln zu halten, der wird, eingedenk der vielfachen durch Schweigger-Seidel aufgedeckten Fehlerquellen, gerade bei den Hornhautbildern nur mit grösster Zurückhaltung urtheilen und seine Aussagen, resp. Deutungen auf diejenigen Bilder beschränken, die für einmal in ihrem Auftreten constant, und ganz besonders eindeutig sind. Glücklicherweise gehören zu letzteren die Wanderzellen oder Eiterkörperchen in der Cornea, und wenn es richtig ist, was von Niemand bestritten wird, dass die Stärke der Entzündung im geraden Verhältniss steht zu der Zahl der in der Hornhaut befindlichen Eiterkörper, dass letztere mithin ein maassgebendes Kriterium für den entzündlichen Prozess sind, so ist zu hoffen, dass, trotz der Lücken in unserer Kenntniss des Hornhautbaues, es doch möglich sein wird die Frage von der Entstehung und Entwicklung der Keratitis bis zu einem gewissen Abschlusse zu bringen.

In meiner ersten Arbeit über die Geschichte der Hornhautentzündung bin ich, wie bekannt, von derjenigen Keratitis ausgegangen, welche im Gefolge einer Panophthalmie nach Durchziehung eines Fadens durch den Bulbus entsteht. Nicht ohne bestimmten Grund. Denn ich wünschte, um ein möglichst reines uncomplicirtes Object zu haben, eine entzündete Hornhaut zu untersuchen, die abgesehen von der Entzündung keinerlei Veränderungen darbot. In der That

¹⁾ B. a. a. O. S. 382 f.

²⁾ Ebend. S. 395 u. 383.

bleibt bei dieser Art des Verfahrens die Cornea selbst gänzlich unberührt, sie behält überall ihre Durchsichtigkeit, ihren Glanz, ihre unversehrte Epitheldecke vorn und Endothelbelag hinten, und Alles das nicht bloß kurze Zeit, sondern Stunden lang, selbst einen halben oder ganzen Tag, bis sich dann, mehr oder weniger stürmisch die Keratitis entwickelt. Noch heute kenne ich kein einziges Verfahren zur Erzeugung einer Keratitis, welches in der Reinheit der Bedingungen sich mit diesen messen könnte. Nun bei dieser inducirten Hornhautentzündung fand ich damals, dass neben und zwischen den Eiterkörperchen, mochte ihre Zahl auch noch so gross sein, immer die sternförmigen Figuren mit ihren Ausläufern (d. h. das bekannte typische Bild einer vergoldeten Cornea) in regelmässiger Vertheilung und Gestalt vorhanden seien. Was ich damals gefunden, habe ich seitdem unzählige Male durch erneute Untersuchungen, an den Augen von Fröschen wie von Säugethieren, wieder constatirt; und ganz besonders leicht ist das mir jetzt wieder geworden durch die Anwendung der von Böttcher empfohlenen¹⁾ Bastian-Pritchard'schen Modification der Goldmethode, bei welcher die Reduction, statt durch Lichtwirkung, durch verdünnte amyalkoholhaltige Ameisensäure geschieht. Erst, wenn beim Kaninchen die Entzündung der Hornhaut so stark geworden, dass sie eine erhebliche Dickenzunahme erfahren hat, erst dann gelingt es in Goldpräparaten nicht mehr die sternförmigen Figuren und das so überaus charakteristische, zierliche sog. Ausläufernetz aufzufinden; statt dessen trifft man dann auf rundliche grosse rothgefärbte Körper ohne alle Fortsätze, die genau an der Stelle, in den regelmässigen Abständen der sternförmigen Figuren liegen, und in sich grosse, meist runde Kerne enthalten, die Jeder sofort als die bekannten Kerne der Hornhautzellen ansprechen wird. Aber bis es soweit gekommen, können drei, vier Tage vergangen sein, und in der ganzen vorhergehenden Zeit seit dem Beginn der Entzündung gilt das eben Gesagte. Meines Wissens ist dieses Factum auch von Niemand bestritten worden. Stricker berührt diese inducirte Keratitis nur ganz oberflächlich, und Böttcher erwähnt ihrer nur, um ihre Beweiskraft abzulehnen, weil es ja ganz natürlich und selbstverständlich sei, dass eine inducirte Keratitis

¹⁾ a. a. O. S. 371. Doch vermute ich, dass es statt $\frac{1}{2}$ pCt. der Goldchloridlösung $\frac{1}{2}$ pCt. heissen soll.

vom Rande her beginne und nach innen fortschreite ¹⁾). Das ist aber, wie auf der Hand liegt, gar nicht das Moment, worauf es hier ankommt. Vielmehr habe ich jeder Zeit das eigentliche Gewicht darauf gelegt, dass man in diesem Falle, von den Eiterkörpern abgesehen, ein absolut unverändertes Hornhautbild zu Gesicht bekommt. Dies aber, und dies allein, ist das Punctum saliens bei diesem Versuche. Mag von der Ursache dieser Keratitis ganz abgesehen, mag es gänzlich ausser Acht gelassen werden, in welcher Weise die Entzündung fortschreitet: worauf es mir allein ankommt, das ist, dass wir hier eine ganz hochgradige typische Keratitis mit Randinjection, Trübung und schliesslicher Verdickung vor uns haben, bei der ganz ungeheure Mengen von Eiterzellen im Hornhautgewebe belegen sind, und doch die Zeichnung des normalen Hornhautbildes keine Spur einer Veränderung erlitten hat. Bei dieser Sachlage dürfte es Niemandem einfallen, für die Eiterkörperchen der inducirten Keratitis eine andere Quelle, als die Blutgefässe der Hornhautperipherie, zu suchen, und es wäre somit für diesen Fall meine Auffassung als gesichert anzusehen.

Dieses so constante und unzweideutige Untersuchungsergebniss von der inducirten Keratitis hat es mir, wie ich bereitwillig zugestehe, von vorn herein wahrscheinlich gemacht, dass auch bei denjenigen Hornhautentzündungen, die durch andersartige Traumen erzeugt worden, und die in ihrem Verlauf und ihrer Gesamterscheinung so vielfache Uebereinstimmung mit jenen zeigen, die Entwicklung der entzündlichen Infiltration in analoger Weise geschehe. Doch habe ich selbstverständlich es nicht bei Vermuthungen bewenden lassen wollen, sondern alsbald mich zum Versuche gewandt, und zwar griff ich in erster Linie zu demjenigen Agens, das vermuthlich bereits von den ersten Experimentatoren über Keratitis und jedenfalls seit His und Strube von zahllosen Autoren zu diesem Zwecke angewandt worden ist, nemlich dem Höllensteinstift. Der Leser weiss, dass die Resultate, welche ich damit erzielte, durchaus geeignet waren, meine Auffassung von dem entzündlichen Prozess zu stützen, und so und so vielen Anderen, die nach mir damit gearbeitet haben, ist es nicht anders gegangen. Jetzt aber soll plötzlich der vielgebrauchte und vielgerühmte Höllensteinstift für unsere Frage ganz

¹⁾ a. a. O. S. 364.

werthlos sein! Er tödtet, so sagt Böttcher, „die lebenden Formelemente der Hornhaut nicht blos an der Stelle der Aetzung, sondern auch in beträchtlicher Ausdehnung in deren Umgebung¹⁾“. Dass in der That die Hornhautzellen in der nächsten Umgebung der Aetzstelle einer vacuolären Degeneration anheimfallen, habe ich zuerst dargethan, und durch einen expressen Versuch bewiesen, dass diese Degeneration ganz unabhängig ist von der Entzündung²⁾. Später haben sich noch eingehender mit dieser Degeneration Key und Wallis beschäftigt, welche zeigten, dass der Grad der Ausdehnung derselben von der Intensität der Aetzung abhängig sei, „so dass man bei starker und weitläufiger Aetzung die Vacuolenbildung bis an die Peripherie erhalten kann³⁾“. Ebendasselbe hat Böttcher gefunden und sieht hierin die Ursache der Verwerflichkeit des Arg. nitricum für diese Versuche. Ja — wer aber wird, wenn er über die Keratitis des Frosches Versuche anstellt, „stark und weitläufig“ ätzen? Bei Touchirungen in beschränktem Umfange aber, tritt da wirklich eine Ertödtung der Hornhautzellen bis in die Randzonen ein? Herr Böttcher kann dies, so sagte ich mir, doch auch nur aus dem vacuolären Aussehen, resp. der mangelhaften Goldtinction der Körper schliessen — und das sollten wir Alle früher ganz übersehen haben? Um darüber ins Klare zu kommen, habe ich jetzt in mehreren Hornhäuten von mittelgrossen Exemplaren von *R. esculenta*, die ich Tags zuvor mit dem Höllensteinstift im Centrum geätzt hatte, die Reihe der sternförmigen Hornhautzellen gezählt. Der Aetzschorf hatte ziemlich genau einen Millimeter Durchmesser; von seinem Rande nach aussen folgten 6—7 Reihen vacuolärer Körperchen, und dann — in einer Hornhaut mehr als fünfzig, in einer zweiten beinahe sechzig, in einer dritten selbst über sechzig Reihen der schönsten und bestgefärbten sternförm-

¹⁾ a. a. O. S. 765.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XLV. S. 337 ff. Lediglich dies und nichts Anderes sollte der sog. Salzfrosch beweisen und beweist es meines Erachtens. Dass ich nicht daran gedacht habe, diesen Versuch für die Genese der Eiterkörperchen zu verwenden, habe ich zu allem Ueberflus auf S. 340 desselben Aufsatzes ganz ausdrücklich hervorgehoben. Das hat freilich nicht verhindert, dass Hr. Stricker gegen diesen angeblichen Schluss von mir eine, wie man sieht, sehr wohlfeile Polemik erhoben hat (Studien aus d. Instit. f. exp. Pathologie. Wien 1869. S. 14).

³⁾ Dieses Archiv Bd. LV. S. 299.

migen Körper mit dem prächtigsten Ausläufernetz! Ich denke, hier dürfte wohl Platz genug gewesen sein für das Zustandekommen der ausgiebigsten Veränderungen an den Hornhautkörperchen.

Der Höllenstein ist hiernach der Schuldige nicht, und schwerlich wird Jemand es mir verargen, dass ich auch jetzt wieder mit demselben experimentirt habe. Denn die ungemeine Schärfe der Abgrenzung des Silberschorfes, verbunden mit der Sicherheit und Constanz der Wirkung, machen den Silberstift zu einem der zuverlässigsten und bequemsten Aetzmittel, sowohl in der Cornea des Frosches, wie des Kaninchens. Bei beiden habe ich in diesen letzten Frühjahrsmonaten die Versuche in grosser Zahl wiederholt. Und zwar, wie ich sogleich betonen will, mit Ergebnissen, die mit meinen früheren völlig übereinstimmen. Dass freilich, wenn die Aetzung nur beschränkt und besonders nicht zu tief geschieht, es nicht selten passirt, dass beim Frosch, und ganz besonders häufig beim Kaninchen eine periphere Keratitis (mit Injection der Conjunctivalgefässe etc.) gar nicht eintritt, das habe ich schon in meinen Neuen Untersuchungen¹⁾ mitgetheilt. In diesen Fällen bleibt die ganze Hornhaut klar, mit Ausnahme der Aetzstelle selbst und einer schmalen ringförmigen Zone um dieselbe, welche einen etwas matten, fahlen Ton annimmt. In anderen Fällen indess, bei zwar auch beschränkter, aber vermuthlich doch energischerer Aetzung kommt es zur Randinjection und der peripheren Cornealtrübung, die ich früher eingehend beschrieben habe, und die auf einer Einwanderung der Eiterkörperchen ins Gewebe der Hornhaut von den peripheren Gefässen her beruht. Wie aber verhält sich währenddess das Centrum der Cornea, die Aetzstelle und ihre Umgebung? Ich habe mich für die Untersuchung dieser Objecte, um mich mit meinen Gegnern auf ganz gleichem Boden zu bewegen, überwiegend an Goldpräparate gehalten, die mittelst des neuen Reductionsverfahrens gewonnen waren und kann darüber nun Folgendes aussagen. In der ganzen ersten Zeit nach erfolgter Aetzung, d. h. bis 24 Stunden bei Frühjahrsfröschen, 8—10—12 Stunden beim Kaninchen finde ich in der Zone um den Aetzschorf keine andere Veränderung, als dass die Elemente dieser Zone sich schlecht mit Gold färben und statt der sternförmigen Bilder die vielerwähnten vacuolären Figuren zu sehen sind; höchstens

¹⁾ Berlin 1873. S. 49 ff.

sieht man ab und zu eine schwächer oder stärker gefärbte spiessförmige Linie, öfters radiär, öfters tangential zum Schorf gestellt. Am äusseren Umfang dieser Ringzone beginnen dann, oft mit besonders starker Färbung, die typischen Figuren der sog. Hornhautkörper mit den bekannten Kernen, und diese reichen dann ohne Unterbrechung bis zur Peripherie, wo, in den Fällen peripherer Trübung, Eiterkörperchen, ganz besonders in den vorderen Schichten der Cornea, zwischen ihnen in mehr oder weniger grosser Menge angetroffen werden, die in den übrigen Fällen aber auch hier fehlen. — An diese erste Periode schliesst sich aber, bei den einen Thieren früher, bei den anderen später, eine zweite an, in welcher der Aetzhof, um mich dieses kurzen Ausdruckes zu bedienen, ein gänzlich verändertes Aussehen gewährt. Die vacuolären Figuren sind blasser und schwerer wahrnehmbar, vornehmlich weil sie verdeckt und verlegt werden durch zweierlei andere Formelemente, einmal spiessförmige Figuren, die in vielen Fällen äusserst dicht an einander stehen, in den verschiedenen Schichten der Hornhaut theils radiär, theils tangential zum Aetzschorf gestellt, von sehr verschiedener Länge, so dass einzelne von ihnen kaum den vierten Theil des Durchmessers des Aetzhofes betragen, andere den letzteren seiner ganzen Breite nach durchsetzen, und zweitens Eiterkörperchen, letztere zum geringeren Theile rundlich, meistens in Spindelform und dann von jenen ersten kürzeren Spiessen nur zu unterscheiden durch die Anwesenheit eines oder mehrerer Kerne, die jenen immer fehlen. Beim Frosche sind in der Regel an Menge entschieden überwiegend die spiess- und nadelförmigen Figuren, die übrigens am zweiten, dritten Tage auch zwischen den nächstanstossenden Reihen unveränderter Hornhautkörper erscheinen; beim Kaninchen treten dieselben aber durchaus in den Hintergrund gegenüber den Eiterkörperchen. Aber auch diese treten von Anfang an, d. h. schon wenn ihrer erst ganz wenige sind, in sehr charakteristischen Reihen auf, gleichsam im Gänsemarsch ziehend, und zwar auch sie, je nach den verschiedenen Lamellen der Cornea, theils radiär, theils tangential. Einen sehr eigenthümlichen Eindruck macht es ferner, dass nicht in allen Fällen, wohl aber sehr oft, es die Nervenfasern der Hornhaut sind, längs deren die ersten Eiterkörperreihen gefunden werden. Mittelst der Vergoldung sind bekanntlich die Nerven sehr leicht und sicher zu

erkennen, und so hat es, ich wiederhole es, gar keine Schwierigkeit, diesen räumlichen Zusammenhang festzustellen. Es handelt sich dabei um feine, marklose Fasern, wie sie in den Plexus der vorderen Hornhautlamellen, natürlich noch vor der Auflösung in das subepitheliale Nervenstratum gelegen sind, d. h. also um Fasern, die nur noch ganz vereinzelt Kerne führen, und bei denen deshalb, von Allem sonst abgesehen, von einer Verwechselung der Eiterkörperchen mit einer etwaigen Kernwucherung der Nerven nicht die Rede sein kann.

Fragt man nun, wie sich währenddess die an den Aetzhof stossende Zone der wohlerhaltenen, rothgefärbten sternförmigen Körperchen verhält, so kann ich nur immer wiederholen, dass dieselben auch während der eben geschilderten zweiten Periode nach der Aetzung in regelmässiger Anordnung verbleiben. Wenn es natürlich gar keine Schwierigkeit hat, dies zu constatiren zu einer Zeit, wo erst wenige Spiesse und Eiterkörper im Aetzhofe sich finden, so gelingt das doch auch mit voller Sicherheit später. Freilich trifft man bei Hornhäuten, die vor 24 Stunden und länger geätzt waren, auch ausser den Spiessen die Reihen der Eiterkörper zwischen den nächstanstossenden Zonen der Hornhautkörper, und wenn die Menge jener gross wird, so kann die Klarheit des Objectes dadurch wesentlich gestört werden. Aber gerade beim Kaninchen, wo die Anfertigung feinsten Flachschnitte nach der Vergoldung ganz mühelos glückt, habe ich in allen und jeden Fällen der Aetzungs-keratitis gerade so gut in dieser an den Aetzhof grenzenden Zone, wie, bei etwa eingetretener Randtrübung, in den peripherischen die sternförmigen Figuren ganz vortrefflich zwischen den Eiterkörperchen, deren Masse oft wahrlich keine kleine war, nachweisen können.

Ein völlig analoges Bild gewährten mir Hornhäute, welche ich mit Chlorzink, ganz nach der Böttcher'schen Vorschrift, oder mit Schwefelsäure central touchirt hatte. Selbstverständlich mit dem Unterschied, dass hier auch die Aetzstelle selbst der mikroskopischen Untersuchung zugänglich blieb. Denn, wie auch Böttcher ganz richtig hervorgehoben, die Grundsubstanz der Cornea bleibt bei diesen Aetzungen im Bereich der Applicationsstelle durchsichtig; nur die sternförmigen Körperchen darin treten hernach bei der Vergoldung nicht in ihrer ganzen Schönheit hervor; aber erkennbar bleiben sie oft genug, und nicht selten habe ich in der mit Schwefelsäure be-

tupften Stelle der Froschcornea das charakteristische Gitter der sog. Ausläufer mit den kernhaltigen Anschwellungen, welche den Hornhautzellen entsprechen, ganz deutlich blassroth gefärbt gesehen inmitten einer Hornhaut, in der alle übrigen Körperreihen in tadelloser Pracht und Färbung sich präsentirten. Gerade bei diesen Aetzungen mit Chlorzink und Schwefelsäure habe ich relativ lange die nächste Umgebung der Aetzstelle ganz unverändert gesehen; zuweilen selbst die schönsten sternförmigen Figuren, andere Male mehrere Ringe von ganz abgerundeten Körpern ohne Ausläufer, die lediglich durch den bekannten Kern und die typische Vertheilung als veränderte Hornhautzellen zu diagnosticiren waren. Einige Zeit nach der Aetzung aber, nach zwei, selbst drei Tagen erst beim Frosche, etwas früher beim Kaninchen stiess ich in der Umgebung der Aetzstelle auf die vorhin beschriebenen Spiesse und auf Eiterkörperreihen; dabei ist es mir aber auch öfters vorgekommen, besonders bei der Chlorzinkätzung, dass ich selbst vereinzelte Spiesse und Eiterzellreihen mitten im Aetzschorf auffand. Dass aber dieselben die deutliche Erkennbarkeit der Hornhautkörper nicht beeinträchtigten, das erklärt sich um so leichter, als ich in diesen Fällen von Aetzkseratitis die Menge der auftretenden Eiterkörper immer viel geringer fand, als nach Touchirung mittelst des Silberstiftes.

Wollen wir nun aus den so gewonnenen Bildern uns eine Geschichte des ganzen Vorganges construiren, so bedarf im Grunde nur das Auftreten der spiessförmigen Figuren und der Eiterkörperchen einer Erklärung. Dass dieselben nicht auf dem Wege der Randkeratitis von den peripheren Gefässen her eingewandert sind, versteht sich natürlich von selbst; habe ich doch mehrfach betont, dass eine Randinjection und Trübung oft vollkommen ausbleibt! Aber ebensowenig wird Jemand im Ernste darauf verfallen, dieselben als Abkömmlinge der getödteten Zellen des Aetzhofes oder gar der Aetzstelle anzusprechen, deren Ruinen man zum Ueberfluss in genügender Deutlichkeit wahrnimmt. Die dritte Möglichkeit endlich, auf die jetzt Böttcher gerathen ist, dass es sich um Abkömmlinge der Hornhautkörper aus den zunächst dem Aetzhofe angrenzenden Reihen handle, wird zuerst durch die augenfällige Integrität dieser letzteren, noch viel schlagender aber dadurch widerlegt, dass die allerersten Eiterkörper nicht am äusseren Umfange des Aetzhofes, sondern gerade an seinem inneren, hart an dem Aetzschorf

auftreten. Nicht in der Richtung von aussen nach innen, zum Aetzschorf hin, sondern gerade im Gegentheil, von innen nach aussen füllt sich der Aetzhof mit Eiterkörpern, und während man niemals innerhalb der ersten Tage eine Reihe trifft, die mit dem einen Ende an die Zone der gutgefärbten Hornhautzellen stösst, ohne dass zugleich das andere bis dicht an den Schorf reicht, sind solche Reihen gar nichts Seltenes, welche mit ihrer einen Extremität an den Schorf stossen, mit der anderen aber ganz frei mitten im Aetzhof aufhören.

Aber die Lösung dieser scheinbar so grossen Schwierigkeit ist einfach genug, und eben keine andere, als die schon in meinem ersten Entzündungsaufsatz gegebene: die Eiterkörperchen sind von vorn, aus dem Conjunctivalsacke, in das Hornhautgewebe eingedrungen. Natürlich ist das erst möglich geworden, nachdem die Cornea eröffnet, und vor Allem an irgend einer Stelle von ihrer schützenden Epitheldecke entblösst war. Bis es dahin kommt, bedarf es natürlich einer gewissen Zeit. Denn durch die Aetzung an sich wird die Continuität der Hornhaut nirgend unterbrochen, auch das Epithel, wenn schon es natürlich durch das Aetzmittel mortificirt wird, bleibt zunächst einfach sitzen, und so ist in der ersten Zeit nach der Aetzung gar keine Möglichkeit vorhanden, dass irgend Etwas von aussen in die Cornealsubstanz gelangt: dem entspricht, wie man sieht, der Befund der oben sogenannten ersten Periode. Bald aber ändert sich dies Verhältniss. Der Schorf beginnt sich an seinen Rändern von vorn her zu lockern. Zuerst geht immer die ganze getroffene Epitheldecke verloren. Da aber bei jeder dieser Aetzungen die Aetzfigur einem Kegel gleicht, dessen Basis das Epithel ist, während die abgestumpfte und abgerundete Spitze mehr oder weniger tief in's Hornhautgewebe hineinreicht, so muss die Epithelborke immer noch etwas ausgedehnter werden als der Substanzschorf selbst dicht an der vorderen Oberfläche, wo sein Durchmesser der grösste ist. Das wird um so mehr der Fall sein, als doch ganz gewiss auch die dicht an die Aetzstelle stossenden, wenn auch selbst nicht mehr getroffenen Epithelzellen durch den Eingriff beschädigt und selbst mortificirt werden, so gut wie die Zellen des Aetzhofes in der Cornea selbst. Durch diesen Epithelverlust und die gleichzeitig damit einhergehende, durch die anhaltende Bepflügelung mit Conjunctivalflüssigkeit selbst-

verständlich bedeutend beförderte Lockerung des Randes des Aetzschorfes wird nun die eigentliche Hornhautsubstanz nach vorn eröffnet, und das Conjunctivalsecret mit Allem, was darin ist, hat jetzt freien Zutritt in dieselbe. Dass es sich dabei nicht bloß um Flüssigkeit, sondern auch um morphotische Bestandtheile handelt, davon kann man sich durch Untersuchung der Flüssigkeit in den Lidtaschen auf's Leichteste überzeugen. Schon beim ganz normalen Auge findet man im Conjunctivalsecret des Kaninchens immer etliche Fetttröpfchen (aus der Harder'schen Drüse) und vereinzelte Lymphkörperchen, hier und da auch unzweifelhafte Epithelzellen; vollends sobald die Hornhaut in irgend welcher Weise lädirt ist, tritt immer, auch wenn eine eigentliche Injection der Conjunctivalgefäße gar nicht sich einstellt, eine stärkere Absonderung ein, und das Secret wird dann bedeutend zellenreicher; selbst zarte Gerinnsel lassen sich dann aus den Lidtaschen herausziehen, die bei wirklicher entzündlicher Hyperämie niemals fehlen. Eben diese Flüssigkeit tritt nun in das Hornhautgewebe hinein, gewiss unter der Mithilfe des Lidschlags, sie dringt zwischen die Hornhautfibrillen vor, und indem sie sich mit der interfibrillären Kittsubstanz mischt, entstehen jene mehrerwähnten spießförmigen Figuren, von denen es hiernach durchaus begreiflich ist, dass sie in den verschiedenen Lamellen verschieden, oft geradezu senkrecht gegen einander gerichtet sind. In dieselben Interfibrillärspalten treten aber auch die Eiterkörper, und Nichts ist dann natürlicher, als dass ihre überwiegende Zahl jene Gänsemarschordnung innehält, die oben hervorgehoben wurde.

Dass in der That eine solche Epithelabstossung und periphere Lockerung des Aetzschorfes eintritt, ist allerdings nicht ganz leicht zu demonstrieren. Denn am lebenden Auge einerseits ist es ganz unmöglich, Verhältnisse von solcher Feinheit in der Gegend des Aetzschorfes wahrnehmen zu können, beim herausgeschnittenen und vergoldeten oder sonstwie behandelten andererseits gaben Flächenansichten nach dieser Richtung nur unsicheren Entscheid, bei Querschnitten aber dürfte es gar misslich sein, so subtile Fragen gegenüber der Einwirkung des schneidenden Instrumentes beurtheilen zu wollen. Glücklicherweise aber giebt es ein sehr sicheres Kriterium für den ganzen Vorgang, und zwar wieder bei den Versuchen mit dem, wahrhaftig sehr zu Unrecht geschmähten Höllesteinstift. Während nemlich, wie natürlich, Anfangs auch das ganze Epithel

der Aetzstelle von Silberkörnchen geschwärzt ist, findet man, in der Regel schon am zweiten Tage, jedenfalls am dritten beim Kaninchen über dem Silberheerd in der Hornhautsubstanz ein ganz vortreffliches, ungeschwärztes und in keiner Weise von dem der übrigen Cornea zu unterscheidendes Epithel. Es kann dies, wie auf der Hand liegt, nur neugebildetes sein (übrigens ein, wie mir scheint, recht entscheidender Versuch für die Neubildung von Epithel aus Epithel), und ich brauche nicht erst hervorzuheben, dass ganz selbstverständlich der Neubildung die Abstossung des alten nekrotisirten Epithels vorangegangen sein muss.

Ist auf diese Weise die Entblössung und Eröffnung der Hornhaut gegen etwaige Zweifel sichergestellt, so geben die durch die Cornea in der Richtung von vorn nach hinten hindurchgelegten Querschnitte, welche naturgemäss für den Nachweis der Epithelneubildung die instructivsten sind, auch für die Einwanderung von vorn die lehrreichsten und beweisendsten Bilder. Selbstverständlich nemlich gewähren diese Querschnitte die übersichtlichste Anschauung von der ganzen Ausbreitung des Vorgangs; der Silberschorf selbst, das Epithel, der blasse und ungefärbte Aetzhof heben sich prägnant ab gegen das gesammte übrige Hornhautgewebe, mit seinen in der bekannten Regelmässigkeit angeordneten glatten Spindeln, die durch das Gold so schön roth gefärbt sind, den sog. Hornhautkörpern im Querprofil. Mag nun der Aetzschorf auch recht tief, durch 10—12 Hornhautlamellen und selbst mehr reichen, der Aetzhof noch so breit sein (5—6 Hornhautkörperbreite ist nicht selten), immer findet man die Eiterkörperreihen nur in den allervordersten Lamellen des Aetzhofes, dicht unter dem Epithel, und nur ganz vereinzelte, sporadische weiter nach hinten; dass sie ausserdem, je näher dem Silberschorf, desto dichter und zahlreicher stehen, wurde schon oben hervorgehoben. Liegt nicht in dieser ganzen räumlichen Anordnung der allerevidenteste Fingerzeig für die Richtigkeit der von mir vorgetragenen Genese der Eiterinfiltration?

Aber den allerschlagendsten Beweis für meine Auffassung hat Niemand anders, als Böttcher selber beigebracht durch einen Versuch, der gar nicht besser in meinem Sinne erdacht werden konnte. Böttcher hat die Mitte des Chlorzinkätzschorfes in der Froschhornhaut mit der Spitze einer Nadel geritzt, und die Thiere dann noch

24, 48 etc. Stunden leben lassen ¹⁾. Und was fand er dann? Einen Heerd, der, je länger die Thiere nach dem Ritzen am Leben blieben, immer grösser wurde. Anfangs bestand er aus dichtstehenden, parallelen, resp. sich unter grossem Winkel kreuzenden Linien, einige schmaler, andere der Spindelform sich nähernd; später wurden die Linien und Spalten breiter, und während Anfangs die bei Weitem meisten ganz leer waren, sah er weiterhin in vielen kernartige Körper und noch später unzweifelhafte Kerne in grösserer Zahl, selbst in Reihen hintereinander, und endlich fand er die Spalten mit Eiterkörperchen gefüllt. Selbst die Abbildungen Fig. 12 und 13 Taf. XI bin ich gern bereit, als leidlich treu anzuerkennen. Wie Böttcher diesen Befund gedeutet hat, dies mag der Leser an der citirten Stelle selber nachlesen; dem, der meine obige Darstellung verfolgt hat, glaube ich sowohl die Kritik der gegnerischen Anschauung, als auch die Erklärung des in Rede stehenden Befundes in meinem Sinne getrost überlassen zu dürfen.

Wenn aber die von mir gegebene Auffassung des Vorganges mit dem wirklichen Sachverhalt übereinstimmt, so muss sich das am klarsten darthun lassen an anderweiten Substanzverlusten der Cornea, die nicht erst auf dem Umwege der Nekrose durch Aetzung, sondern direct erzeugt werden. Dazu stehen zwei Verfahren zu Gebote. Erstens die Anlegung eines kleinen Brandschorfes in der Cornea, und zweitens die Excision eines Stückchens aus ihrer Substanz. Ersteres lässt sich mit einem erhitzten (nicht ganz rothglühend gemachten) Sondenknopf nicht blos in der Cornea des Kaninchens, sondern auch der des Frosches bewerkstelligen, ohne dass die Hornhaut total perforirt wird. Es giebt dann eine kleine Grube in der Cornea, deren Grund und Seitenwandungen zunächst allerdings mit Detritus verkohlter Substanz bedeckt sind, sehr bald aber von dem reichlich fliessenden Conjunctivalsecret rein gespült werden. Dass bei diesem Verfahren in der Regel jede Randinjection und Trübung ausbleibt, mithin jede etwa störende Complication von dieser Seite wegfällt, ist von mir schon an der oben citirten Stelle der Neuen Untersuchungen hervorgehoben worden. Immerhin schafft der Umstand, dass einerseits doch einige Zeit vergeht, ehe der Brandbeschlag weggespült und das Hornhautgewebe effectiv eröffnet

¹⁾ a. a. O. S. 388 ff.

ist, andererseits aber bei diesem Eingriff auch die von der Glüh-
hitze nicht unmittelbar betroffenen, aber diesem Bezirk angrenzen-
den Gewebstheile mit ihren zelligen Elementen etc. nothwendig
mitleiden müssen, auch hierbei einige Complicationen, die lieber
vermieden werden. Alles das fällt weg bei der Excision eines
Stückchens aus der Hornhaut mittelst eines Staarmessers, was mir
freilich ganz rein nur beim Kaninchen, nicht beim Frosche ge-
glückt ist. Wenn man die Frosch- oder Kaninchenhornhaut un-
mittelbar nach der Application des Brandschorfes abträgt und in
die Goldlösung wirft, so findet man bei der mikroskopischen Unter-
suchung die dem Schorfe nächst angrenzenden Reihen von Horn-
hautkörperchen nicht in der charakteristischen Sternform mit Aus-
läufern, sondern statt ihrer rundliche, undeutlich contourirte, schwach
oder selbst gar nicht gefärbte, körnige Figuren, die eigentlich nur
durch ihre Vertheilung im Gewebe als Hornhautzellen erkannt
werden können. Davon ist bei der Excision nicht die Rede. Hier
ist lediglich die noch in den Bereich des Wundrandes fallende
Zellenreihe unkenntlich, die folgende und ganz gewiss die zweite
Reihe zeigt schon die denkbar schönsten Sternfiguren und Aus-
läufernetz. Wie gestaltet sich nun hier der weitere Verlauf?

Zunächst giebt es auch in diesen Fällen ein erstes Stadium
ohne jede erkennbare Veränderung. Während desselben bleibt die
ganze Hornhaut und insbesondere auch die Umgebung der verletzten
Stelle ganz klar, und bei der mikroskopischen Untersuchung findet
man auch nicht die geringste Abweichung gegenüber dem Befund
unmittelbar nach dem Eingriff. Aber dieses Stadium währt nur
kurz; niemals habe ich es nach der Excision länger als zwei Stunden
dauern sehen, nach der Cauterisation mit dem Glüheisen etwas
länger. Alsdann aber beginnt die Umgebung der Verletzung sich
wie mit einem grauen Schleier zu bedecken, sie wird matter und
matter, und es entsteht auf diese Weise im Laufe von 24 Stunden
ein grauweisslicher, kleiner Hof um die Wunde. Diese Trübung
und Verfärbung kommt, wie das Mikroskop lehrt, zum geringeren
Theile durch Spaltenbildung im Hornhautgewebe, ganz überwiegend
durch Eiterkörperchen zu Stande, die von der Verletzung her in
allen Lamellen der Cornea, soweit sie von dem Messer oder dem
Glüheisen getroffen sind, und nach allen Richtungen in das Gewebe
vordringen. Ganz zu Anfang nur in den Gänsemarschreihen; nach

einiger Zeit ist aber die ganze Grenzzone an der Verletzung mit Eiterkörperchen vollgestopft, und die Reihen der letzteren sind weiter in die Nachbarschaft vorgedrückt. Dazwischen aber auch, besonders evident beim Frosch, die schmalen und breiteren Nadeln und Spiesse, die auch hier natürlich nur der Zunahme der Interfibrillärflüssigkeit ihren Ursprung verdanken. Ferner habe ich auch in diesen Fällen, im Anfang der zweiten Periode, die Eiterkörperchen entlang einzelner Nervenfasern gesehen. Was aber diese Objecte noch ganz besonders gegenüber denjenigen von der Aetzerkeratitis auszeichnet, das ist die Integrität der sternförmigen Figuren inmitten der eitrigen Infiltration. Hart um den Brandschorf sind, wie bereits erwähnt, diese Hornhautzellen freilich desorganisirt, aber eben nur hart um denselben, und vollends ist ein eleganteres Bild gar nicht zu denken, als es eine Kaninchenhornhaut giebt, aus der etwa drei Stunden vor der Tödtung des Thieres ein kleines Stückchen mittelst des Lanzenmessers excidirt worden. Ueberall, in der gesammten Hornhaut, von der Peripherie bis unmittelbar an den Rand der Wunde, das wundervollste Bild der sternförmigen Körper mit dem vollendeten Gitterwerk der Ausläufer und nur im kleinen Umkreis des Substanzdefectes die Eiterkörper, hier und da dichtgedrängt, ganz überwiegend aber in den öfterwähnten kürzeren oder längeren Reihen, die nach allen Radien in die Hornhaut hinein sich erstrecken, und zwar, wie schon erwähnt, gerade bis in die Tiefe, welche mit dem Boden der Wunde correspondirt. Querschnitte, wie Flachschnitte durch die Wundpartie und ihre Umgebung lassen auch nicht den geringsten Zweifel an der Richtigkeit dieses Befundes aufkommen.

Wie nun aber der ganze Prozess des Weiteren sich gestaltet, das hängt in erster Linie von dem Verhalten des Epithels ab. Meine Untersuchungen über diesen interessanten Punkt, der freilich der eigentlichen Keratitisfrage schon nicht mehr zugehört, sind noch nicht völlig zum Abschluss geführt; immerhin glaube ich doch das Folgende mit ziemlicher Bestimmtheit aussagen zu können. So viel ich gesehen, beginnt sehr bald nach der Anlegung der Wunde, resp. nach der Abstossung des eigentlichen Brandschorfes die Regeneration des Epithels von der Nachbarschaft her, und in der Regel ist beim Kaninchen bereits nach 24 Stunden, längstens zwei

Tagen der Substanzdefect wieder von Epithel überzogen. Von diesem Augenblicke an ist das Hornhautgewebe wieder durch seine schützende Decke abgeschlossen, und jetzt kann ferner vom Con-junctivalsack aus nichts eindringen. Damit beginnt dann der Heilungsprozess. Die eingedrungenen Eiterkörperchen vertheilen sich allmählich über die ganze Hornhaut, und auf diese Weise verschwindet die Trübung oft schon nach 3, 4 Tagen. Was aber geblieben ist, das ist der Defect. Denn das Epithel ist zwar wieder ein ganz continuirliches, aber an der Stelle der Wunde, des Brandschorfes sitzt jetzt eine kleine, flachere oder tiefere Grube, die in der That, besonders bei seitlicher Beobachtung, unschwer zu erkennen ist. In welcher Weise dann diese Vertiefung zur Ausgleichung kommt, das vermag ich nicht auszusagen; jedenfalls geschieht dies sehr langsam und vermuthlich auf dem Wege der ganz allmählichen successiven Wachstumsregeneration, von der es wahrscheinlich genug ist, dass alle Organe, und so auch die Hornhaut, ihr unterliegen.

In ganz analoger Weise läuft die weitere Geschichte der Aetzungskeratitis ab. Nachdem die Epitheldecke regenerirt ist, ist auch hier der ferneren eitrigen Infiltration ein Damm entgegengesetzt. Neue Eiterkörper treten im Aetzhofe und seiner Nachbarschaft nicht auf (immer natürlich in den Fällen ohne Randkeratitis), vielmehr schwindet auch hier, durch die successive Vertheilung der vorhandenen Eiterkörper über die Hornhaut, ziemlich rasch die Trübung, soweit sie durch jene bedingt war. Was freilich nicht so bald schwindet, ist der Aetzschorf mit seinem Hof. In der That habe ich viele Wochen hindurch den schwarzen Silberfleck anscheinend ganz unverändert in der sonst spiegelklaren Hornhaut des Kaninchens fortbestehen sehen, und ähnliche Erfahrungen sind bekanntlich den Augenärzten aller Zeiten geläufig gewesen. Können doch selbst Metallstückchen u. dgl. ohne allen Schaden und ohne jede weitere Reaction in dem Hornhautgewebe „einheilen,“ sobald nur erst die schützende Epitheldecke sich wiederhergestellt hat! Uebrigens zweifle ich nicht, dass schliesslich auch die Silberflecke, resp. ein Chlorzinkschorf, falls er unter dem neuen Epithel sitzen bleibt, durch jene ersterwähnte langsame Wachstumsregeneration zum Schwund gebracht werden.

Alles aber hängt, wie man sieht, von der Regeneration des

verlorenen Epithels ab. Gelingt diese nicht, so ist dem Fortschreiten des Processes eine Schranke nicht gesetzt. Dies tritt für einmal bei jenen mit Recht so gefürchteten Fällen von Keratitis ein, wo an der Stelle der Verletzung ein septischer Process sich entwickelt, und die in Folge dessen auch sehr bald mit einer heftigen Gefäss-injection und fortschreitender Randtrübung einherzugehen pflegen. Für's Zweite aber auch in solchen Fällen, wo der Regeneration ein einfach mechanisches Hinderniss sich in den Weg stellt. Ich denke hier an das Experiment mit dem Böttcher'schen Haarseil oder dem in die Cornea eingenähten Fadenknoten. An und für sich ist der Verlauf ganz analog dem bei einem Substanzverlust der Hornhaut. Ihr Gewebe ist eröffnet, Flüssigkeit und Körperchen können eindringen, und es geschieht dies um so reichlicher und lebhafter, als einestheils der Fadenknoten, der bei jedem Lidschlag die Bindehaut der Lider reizt, auch beim Ausbleiben der eigentlichen Rand-injection, eine beträchtliche Secretion von Flüssigkeit in den Con-junctivalsack hervorzurufen pflegt, andernteils durch den in der Hornhautsubstanz liegenden Faden ein recht ausgiebiges Klaffen der Interfibrillärspalten bewirkt wird. So entstehen hier die breitesten und dichtesten spiessförmigen Figuren, hier die allerlängsten und zahlreichsten Eiterkörperreihen, und hier auch fast jedesmal die merkwürdigen und beim ersten Anblick so überraschenden Oelcylinder, deren Bildung (aus dem Secret der Harder'schen Drüse) ich schon in meinem ersten Entzündungsaufsatz erklärt habe¹⁾. Weiterhin verhindert nun die Anwesenheit des Fadenknotens die Neubildung des Epithels. Immer grössere Massen von Eiterkörpern und Fett und Flüssigkeit können unter diesen Umständen eindringen, und so kommt es, dass um den Faden ein vollkommen milch-weisser Hof entsteht, wie es dergleichen auch nur annähernd bei den übrigen Aetz- oder Verletzungs-keratitiden nicht giebt. Durch die fortdauernde reichliche Durchtränkung mit dem Conjunctivalsecret wird endlich das Stück Hornhautgewebe, in dem der Faden sitzt, förmlich macerirt, und so wird dann der Faden mehr und mehr gelockert und zuletzt herausgespült. Damit ist dann das schlimmste Hinderniss beseitigt. Als bald beginnt jetzt die Epithelregeneration und nun ist dem weiteren Fortschreiten des Processes ein Ziel ge-

¹⁾ Dieses Archiv Bd. XL. S. 67 f.

setzt. Aber die Zerstörung und Desorganisation des Hornhautgewebes ist freilich in diesen Fällen viel zu stark gewesen, als dass eine so rasche und vollständige Restitutio in integrum, wie nach der einfachen Excision, erwartet werden dürfte. Lange Zeit bleibt vielmehr ein weisslicher Fleck, ein sog. Leukom, in der Cornea des Thieres, und wie hier im Feineren die Narbenbildung, und der spätere etwaige Schwund derselben zu Stande kommt, das vermag ich nicht anzugeben. Wohl aber wird der Leser im Vorstehenden eine befriedigende Antwort auf die von Herrn Böttcher aufgeworfene Frage „wodurch ich mir die allmähliche Lockerung und endliche Auslösung des Fadens bewirkt denke“¹⁾, nicht vermissen.

Das ist also die Geschichte der *circumscripten traumatichen Keratitis*, wie sie mich zahllose, in den verschiedensten Jahreszeiten, mit den mannichfaltigsten Methoden bei Fröschen und Säugethieren angestellte Versuche gelehrt haben. Sie ist im Grunde einfach genug. Durch den Eingriff (Aetzung, Cauterisation, Excision etc.) wird zuerst die direct getroffene Stelle der Hornhaut selbst nebst einer mehr oder weniger grossen ringförmigen Zone darum (Aetzhof) lädirt, und die darin enthaltenen zelligen etc. Elemente entweder unkenntlich gemacht oder mehr oder weniger in ihrer Gestalt und Aussehen desorganisirt. Zu den in dieser Weise beschädigten Gewebstheilen gehört auch das vordere Epithel, das früher oder später abgestossen zu werden pflegt. So lange nun das Epithel vorhanden ist, erfolgt im Bezirk des Trauma zunächst Nichts weiter; sobald aber eine Epithellücke entstanden, dringt in das eröffnete Hornhautgewebe *Conjunctivalsecret* mit den darin enthaltenen morphotischen Elementen; die Menge dieser eindringenden Flüssigkeit hängt ab von der Grösse des Substanzverlustes, resp. der Oeffnung, und von der Dauer der Epithellücke. Bei kleiner Oeffnung und sehr rascher Epithelregeneration kann die Menge der eindringenden Zellen sehr unerheblich sein, im entgegengesetzten Falle sehr beträchtlich. Die eindringende Flüssigkeit bewirkt, indem sie mit der interfibrillären Kittsubstanz sich mischt, eine Verbreiterung der Interfibrillärräume (spiess- und nadelförmige Figuren). Die Eiterkörperchen dagegen rücken mit besonderer Vorliebe in denselben Interfibrillärräumen vor, und bilden so lange, gänsemarsch-

¹⁾ a. a. O. S. 419.

artige Reihen. Nicht selten gerathen sie gleich Anfangs in die Kanäle, innerhalb deren die Nerven der Hornhautsubstanz verlaufen, und dringen dann entlang den Nervenfasern vor; wobei man unwillkürlich an die Schilderung Iwanoff's von der phlyctänulären Keratitis erinnert wird ¹⁾. Währenddess mag und wird wohl die Desorganisation der sternförmigen Hornhautzellen im Aetzhof und eventuell seine nächste Nachbarschaft unter dem Einfluss der eindringenden Flüssigkeiten noch zunehmen; je grösser die Masse der Eiterkörper, der Spiesse, der Oeltropfen, desto schwieriger wird natürlich die scharfe Unterscheidung. Alles das hat ein Ende mit dem Augenblicke, wo die Regeneration des Epithels vollendet ist; von da ab beginnt die allmähliche Restitution, wie ich sie oben in Kürze zu schildern versucht habe.

Diese ganze Folge von Vorgängen kann sich nun, wie ich mehrfach hervorgehoben, abwickeln, ohne dass eine Spur von peripherischer Gefässinjection oder von Randtrübung auftritt. In anderen Fällen aber, bei anscheinend ganz gleichem Trauma, kommt es zu einer entweder allgemeinen oder umschriebenen Randkeratitis, wie ich des Eingehenderen in den Neuen Untersuchungen ²⁾ auseinandergesetzt habe. Dann passirt es nicht selten, dass Rand- und centrale Trübung durch beiderseitiges Vorrücken in einander fliessen, ein bei der Einnähung eines Fadenknotens sogar ganz gewöhnliches Vorkommniss. Diese Fälle des complicirenden His'schen weiteren Reizbezirktes anlangend, habe ich an der Darstellung, die ich davon in meiner ersten Entzündungsarbeit gegeben habe, heute Nichts zu ändern und Nichts hinzuzusetzen. Fürchte ich doch an sich schon, die Geduld des Lesers durch die ausführliche Schilderung der Vorgänge an der Aetzstelle auf eine harte Probe gestellt zu haben, da im Grunde die Eingangs dieses kleinen Aufsatzes citirten sechs Seiten meiner ersten Arbeit wenigstens in grossen Zügen bereits alles Wichtige enthalten, was ich auf den vorliegenden Blättern im Detail ausgeführt habe. Den einen bedeutsamen Punkt, der mir damals entgangen war, vermuthlich weil ich in dem Streben nach sicherer Wirkung immer zu stark cauterisirt etc. hatte, die Erfahrung, dass die periphere Injection und Randkeratitis keineswegs zu allen

¹⁾ Zehender's klinische Monatsblätter. Jahrg. VII. S. 462 ff.

²⁾ S. 48 ff.

Traumen der Hornhaut sich hinzugesellt, habe ich, wie erwähnt, in den Neuen Untersuchungen nachgetragen, und in ihrer allgemeinen pathologischen Bedeutung gewürdigt. An dieser letzteren Stelle habe ich es freilich nicht für nöthig gehalten, auf die Vorgänge an der Aetzstelle des Näheren einzugehen, und erst Böttcher's Angriff hat in mir die Meinung erweckt, dass eine derartige Betrachtung doch nicht überflüssig sei. Von den vorliegenden Seiten aber hoffe ich, dass sie zu der allgemeinen Verständigung wesentlich beitragen werden. Denn um das Begreifen, das Verständniss eines Vorganges ist es mir zu thun, nicht um das Streiten und Fechten mit Worten. Ich habe früher den Satz aufgestellt, dass jede einfache (d. h. nicht durch Eröffnung der Hornhaut complicirte) Keratitis vom Rande der Cornea beginnt und von da gegen das Centrum fortschreitet, und habe später ausgesagt, dass die Hornhaut von ganz eingreifenden Traumen getroffen werden könne, ohne dass hinterher eine Keratitis auftrete. Beides halte ich noch heute aufrecht. Zu dem ersten Satz geben diese Blätter die ausreichenden Erläuterungen, und was den zweiten anlangt, so zweifle ich im Grunde nicht, dass die Augenärzte mir darin Beifall zollen werden, wenn ich bei einem Auge, dessen Conjunctivalgefässe kaum sichtbar und nicht im Geringsten hyperämisch sind, und in dessen Hornhaut absolut nichts Abnormes ausser der Verletzung und deren allernächsten Umgebung zu sehen ist, wenn ich, sage ich, da nicht von Keratitis spreche. Will aber Jemand durchaus auf dieser Bezeichnung bestehen — wozu ja, wie ich einräumen will, die Anwesenheit von Eiterkörperchen an der verletzten Stelle ein gewisses Recht gewährt — nun, so hoffe ich in dieser kleinen Arbeit gezeigt zu haben, dass es auch mit dieser sog. „centralen Keratitis“ keine absonderliche, und von der gewöhnlichen (z. B. der inducirten) abweichende Bewandniss hat. Wenn es wenigstens einigermaassen wahrscheinlich ist, dass die Lymphkörperchen des Conjunctivalsecretes zu irgend einer Zeit farblose Körperchen des Blutes gewesen sind, so darf man sagen, dass auch die Eiterkörperchen der „centralen Keratitis“ nichts Anderes sind, als directe Abkömmlinge des Blutes.

Ehe ich aber diese Abhandlung schliesse, wird es sich empfehlen, noch einen Blick auf die Argumente zu werfen, welche von meinen Widersachern der von mir vorgetragenen Darstellung entgegenge-

halten werden. Voran wiederhole ich, was ich schon oben betont habe, dass gegen meine Schilderung der inducirten Keratitis meines Wissens ein Einwand von keiner Seite erhoben worden ist, und wollte ich den Streit lediglich mit den Waffen der Logik ausfechten, so wäre ich, sollte ich meinen, recht wohl zu einer Aufstellung, wie dieser, berechtigt: wenn es eine legitime und unzweifelhafte Keratitis — und eine solche Bezeichnung wird man der inducirten schwerlich abstreiten — giebt, bei der, trotz der Anwesenheit enormer Mengen von Eiterzellen, die sternförmigen Hornhautkörperchen unverändert bleiben, so kann die Gestaltveränderung dieser Hornhautzellen nicht zu den charakteristischen und eigenthümlichen Vorgängen der Entzündung gehören; vielmehr müssen dann etwaige Alterationen jener auf anderweite gleichzeitige Einwirkungen (im vorliegenden Falle die Aetzung, Verwundung etc.) zurückgeführt werden ¹⁾. Aber ich will jetzt lieber meinen Gegnern auf ihr eigenes Feld folgen, um, wenn möglich, die Gründe aufzufinden, die sie zu so abweichenden Meinungen geführt haben.

Ja, wären es nur Gründe, gegen die ich mich zu wehren hätte! Aber statt ihrer wird von Stricker und den Seinigen, und nicht minder von Böttcher ein Gemisch von Hypothesen, von Behauptungen, von willkürlichen Deutungen ins Feld geführt, dass einem Unbefangenen schier schwindlig werden kann. Wie oft, um nur Einiges anzuführen, sprechen meine Gegner nicht von dem Alter von Zellen! Fast keinen Aufsatz aus den Studien des Wiener Instituts für experimentelle Pathologie, fast keine spätere Arbeit Stricker'scher Schüler über Entzündung giebt es, in der nicht der Ausdruck „junge Zellen“ vorkommt ²⁾; auch bei Böttcher spielen die „jungen Formelemente“ ³⁾ eine Rolle, und Stricker stellt sogar eingehende Betrachtungen an über „Verjüngung“ von Zellen ⁴⁾. Dabei erfährt der Leser aber nirgends, wonach er das Alter einer Zelle beurtheilen soll. Bald heisst es nur „ihr ganzer Habitus legt die Vermuthung nahe, dass es junge Zellen seien“, bald wird auf die starke Tinction mit Goldchlorid als cha-

¹⁾ Vgl. Neue Untersuchungen S. 80 ff.

²⁾ Studien S. 10, 77, 102, 107 etc.

³⁾ z. B. a. a. O. S. 379.

⁴⁾ Studien S. 109.

rakteristisches Merkmal hingewiesen — während doch bekanntlich auch Muskelfasern, Ganglienzellen, viele Drüsenzellen intensiv durch dies Reagens gefärbt werden, bald ist es die Contractilität, die den Charakter der Jugend eines Formelementes darthun — obwohl an anderen Stellen Stricker auch die Contractilität der sternförmigen Hornhautkörper ausdrücklich anerkennt, die er doch für „alte“ Organismen hält. Schliesslich wird man fast nothgedrungen zu der Annahme gebracht, dass sowohl Stricker als ganz besonders Böttcher mit dem Epitheton „junge Zellen“ ganz vorwiegend die Elemente belegen, die in Grösse, Gestalt und Lebenseigenschaften den Eiterkörperchen, resp. farblosen Blutkörperchen gleichen; und da ist denn doch wahrhaftig die Frage gerechtfertigt, was denn die Herren von der Lebensdauer und dem Alter der farblosen Blutzellen wissen?

Und ferner, wie wird von meinen Gegnern mit dem Begriffe „Reiz und Reizung“ umgeworfen! Man lese nur bei Stricker den Passus ¹⁾, wo er die Erfahrungen von der in den 60er Jahren so viel discutirten physiologischen Reizbarkeit gewisser Zellen, d. h. ihrer Fähigkeit, auf gewisse Reize sich zu contrahiren, ganz schlankweg auf die sog. entzündliche Reizung anwendet! Vollends bequem macht es sich Böttcher. Er touchirt die Hornhaut mit Chlorzink; findet er hernach, was er voraussetzt, so nennt er sein Verfahren „Reizung“; findet er das nicht, so nennt er es „Tödtung“ ²⁾. Solch ein Vorgehen wird auch dadurch um kein Haar wissenschaftlicher, dass der Verfasser den denkbar positivsten Ton anschlägt. Das gilt ganz in derselben Weise von den Angaben, welche Böttcher über Kerntheilung und Kernvermehrung in den sternförmigen Hornhautkörperchen beibringt. Denn es fällt mir gar nicht ein, ihm, sowenig, wie ich es früher gegen Stricker gethan habe, abzustreiten, dass er in etlichen dieser Zellen „langgestreckte und eingekerbte, vielfach verästelte und fast bis zur Theilung (!) eingeschnittene Kerne“ getroffen hat ³⁾, obschon der unmittelbare an dieser Stelle folgende Ausdruck „dass man andere Kerne in mehrere Stücke zerfallen sehe, wohl, Angesichts des Goldpräparats ein Wenig dramatisirt sein möchte; selbst das

¹⁾ Studien S. 106.

²⁾ a. a. O. S. 372, 391.

³⁾ a. a. O. S. 381.

könnte ich ihm ohne Weiteres zugeben (obwohl ich es nicht thue), dass in anderen Hornhautzellen „mehrere, gesonderte, wirkliche Kerne selbst in grosser Zahl¹⁾“ enthalten waren. Aber was beweist das? Im allergünstigsten Falle doch nichts weiter, als dass statt eines grossen Kernes in dem betreffenden Hornhautkörperchen jetzt mehrere kleinere sind. Folgt daraus irgend etwas für die Theilung der Hornhautzellen selbst? Wenn ich ein grosses Blatt Papier in viele Stücke zerreisse, so habe ich eben statt eines grossen so und so viele kleine Blättchen Papier, und nachdem Flemming gezeigt hat, dass eine ganz ausgesprochene „Kernvermehrung“ in Fettzellen auftritt, die der Atrophie anheimgefallen sind²⁾, hätte man, meine ich, Ursache genug, in seinen Folgerungen aus solchen Befunden vorsichtig zu sein. Aber die pathologische Histologie ist freilich von je her der Tummelplatz für Speculationen aller Art gewesen, und ist es leider noch bis heute geblieben, nachdem diese Art der Behandlung aus den anderen Zweigen der medicinischen Wissenschaft allmählich mehr und mehr herausgedrängt worden. Erlebt man es doch täglich, dass selbst die nüchternsten, besonnensten Forscher, sobald sie nur das Gebiet der pathologischen Gewebelehre berühren, anfangen die wagehalsigsten Sprünge ins Reich der Hypothesen zu machen. Oder glaubt mein verehrter Freund Waldeyer, dass er mit seinem apodictischen Ausspruch, dass „die Hornhautzellen lebensfähiges Material genug bewahrt haben, um auf Reizungszustände zu reagiren und an pathologischen Prozessen, z. B. Entzündungsvorgängen, activ theilzunehmen³⁾“, dass er, sage ich, damit irgend einem Unbefangenen imponiren werde? Waldeyer schliesst das aus dem Antheil körnigen Protoplasmas, den er immer an den Hornhautzellen gefunden hat; Herr Köster wird, wenn er heute noch der Meinung ist, dass die Krebszellen von den Endothelien der Lymphgefässe abstammen, vielleicht eben dieselbe Folgerung auf den endothelialen Antheil des Hornhautkörperchens stützen, und, das kann ihm Niemand abstreiten, mit genau demselben Recht! Denn, wie in jeder Wissenschaft, so heisst es auch hier: beweisen, und nicht behaupten!

¹⁾ a. a. O. S. 397—399.

²⁾ Dieses Archiv Bd. LII. S. 568 und Schulze's Archiv f. mik. Anat. VII. S. 328—371.

³⁾ Graefe-Saemisch's Handbuch der Augenheilkunde Bd. I. S. 197.

Wie aber sieht es mit den Beweisen für die Abstammung der Eiterkörperchen aus den Hornhautzellen aus? Vielerlei ist in Stricker's Laboratorium und neuerdings von Böttcher an den Hornhautkörpern gesehen worden. Davon darf ich wohl Einiges, wie die angebliche Verlängerung (!), sowie Vermehrung der Ausläufer ¹⁾ mit Stillschweigen übergehen, da derartige Angaben doch höchstens auf Jemanden Eindruck machen können, der nur sehr wenige vergoldete Hornhäute gesehen hat. — Bedeutsamer scheinen schon die grossen spindelförmigen Elemente, in welche sich nach Stricker, Hansen, Güterbock die Hornhautkörperchen verwandeln sollen. Nun, der Leser der vorliegenden Abhandlung weiss schon, was ich von diesen Spindeln halte: es sind Nichts als verbreiterte Interfibrillärspalten, die freilich gelegentlich kernhaltig zu sein scheinen, wenn in ihnen eine Wanderzelle liegt, selbst ganz abgesehen von der Möglichkeit, dass vielleicht auch die Hornhautkörper bei starker Anschwellung der Interfibrillärräume solch Ansehen annehmen. Ebenso leicht wird es im Gegentheil bei den Verletzungen und Aetzungen der Cornea passiren, dass, um mit Schweigger-Seidel zu reden, der natürliche Zusammenhang der Hornhauthöhlen mit der interfibrillären Kittsubstanz unterbrochen wird. Bei der Vergoldung werden dann statt der sternförmigen Figuren solche mit abgerundeten Ecken oder selbst rundliche Körper erscheinen, ohne Ausläufer. Auch diese Formen gehören bekanntlich in das Schema der sog. activen Formveränderungen Stricker's und Böttcher's, während andererseits von letzterem in Fig. 11 der Taf. XI eine Abbildung gegeben wird, die in der unverkennbarsten Weise die Dilatation der Hornhauthöhlen und der Interfibrillärräume, vermuthlich durch eingedrungene Flüssigkeit, darthut.

Ein ganz besonderes Gewicht aber legt Stricker auf die durch die Entzündung herbeigeführte Contractilität und Beweglichkeit der sternförmigen Hornhautkörper und ihre Umbildung in contractile, wanderfähige, mehrkernige Protoplasmaklumpen. Meine Erfahrungen haben mich darüber Folgendes gelehrt. Da sehr bald nach der Verletzung in der Gegend um die verletzte Stelle statt der sternförmigen Figuren abgerundete oder vacuoläre erscheinen, so versteht es sich von selbst, dass jene ihre Form verändert haben; nur

¹⁾ Böttcher a. a. O. S. 393, 396.

bin ich nicht in der Lage, diese Art der Gestaltveränderung als „Contractilität“ zu bezeichnen. Zu letzterer gehört in erster Linie die Möglichkeit der Rückkehr in die ursprüngliche, wenn ich so sagen darf, Ruhegestalt, und davon habe ich niemals, auch bei sehr langer Beobachtung der frischen Hornhäute von Fröschen, unter den günstigsten äusseren Bedingungen, die geringste Andeutung gesehen; auch finde ich eine einschlägige Angabe bei Stricker nicht. Mit den „mehrkernigen Protoplasmaklumpen“ ist es mir freilich noch übler ergangen. Ich habe dieselben bei Kaninchen niemals, und bei Fröschen innerhalb der ersten vier Tage nach dem Trauma gleichfalls nicht gesehen. Ueber einen längeren Zeitraum haben sich meine Entzündungsversuche bei Kaninchen überhaupt nie, und bei Fröschen jetzt nicht erstreckt, weil dann immer die Entzündung bereits so stark war, dass ich mir nicht getraute, in der durch und durch von Eiterkörperchen durchsetzten Hornhaut noch unzweideutige Bilder zu erhalten. Nun aber ist mir wohl bekannt, dass bei länger anhaltenden Eiterungen grosse und mehrkernige Formelemente im Eiter auftreten, so z. B. die Körnchenkugeln im Eiter der Phlegmone ungefähr vom achten Tage ab, und die sog. Riesenzellen in der Bauchhöhle des Meerschweinchens in eingedickten Abscessen um Fremdkörper¹⁾, und es wäre darnach schon denkbar, dass ähnliche Elemente auch in den späteren Stadien der Keratitis purulenta gefunden würden. Für die ersten Tage aber fehlen mir, wie gesagt, eigene Erfahrungen, und ich muss deshalb entschieden darauf bestehen, dass diese „Protoplasmaklumpen“ ein constantes und integrierendes Element der Keratitis nicht sind. Immerhin ermöglichen, trotz des Fehlens eigener Beobachtungen, die von den Autoren gegebenen Abbildungen ein gewisses Urtheil über dieselben. Es giebt deren zwei, eine von Norris und Stricker auf Taf. I. Fig. 3 der Studien, und eine andere von Key und Wallis in Fig. 8 Taf. XVI. des LV. Bandes dieses Archivs (Froschhornhaut vom 6. Tage der Keratitis). Ob dies nun wirkliche mehrkernige Protoplasmaklumpen, oder, wie Key und Wallis andeuten, nur zusammengehäufte und geklebte Eiterkörper, das wage ich nicht zu entscheiden. Das Wichtigste ist auf alle Fälle, ob es wirklich umgewandelte sternförmige Hornhautzellen sind. Hier aber zeigt die

¹⁾ Vgl. B. Heidenhain's Inaugural-Dissertation: Ueber Verfettung fremder Körper etc. Breslau 1872.

Key'sche Abbildung zwischen den Protoplasmaklumpen die prächtigsten sternförmigen Zellen mit dem schönsten Ausläufernetz; aber auch von der Stricker'schen muss ich sagen, dass sie auf das Allerbestimmteste den Eindruck macht, als liegen die Protoplasmaklumpen den Hornhautkörpern lediglich auf.

Und, wie ich schon an einem anderen Orte hervorgehoben, den directen Uebergang einer Sternzelle in einem solchen Protoplasmaklumpen continuirlich gesehen zu haben, das geben Norris und Stricker in der That eben so wenig an, als hernach die Theilung und Zerspaltung dieser Protoplasmaklumpen in Eiterkörperchen. Immer wollen sie es nur „wahrscheinlich gemacht“ haben, sie werden „zu der Vermuthung der Annahme“ geführt; darüber hinaus, zu der Gewissheit, die nur die unmittelbare Beobachtung giebt, kommen sie nirgends. Jetzt aber halte man mir nicht entgegen, dass die Hornhaut ein ungünstiges Terrain sei, auf dem man während des Lebens nicht beobachten könne! Wohl, so möge die Frage auf einem anderen Felde zum Austrag gebracht werden! Ich habe ja die Herren noch auf ein anderes Object hingewiesen, das allen Ansprüchen genügt, nemlich die Froschzunge. Auch hier giebt es fixe Bindegewebskörperchen, die man während der Entwicklung einer Entzündung beliebig lange intra vitam beobachten kann. In der That hat Stricker dies mit anerkennenswerther Ausdauer, bis zehn Stunden hinter einander ausgeführt ¹⁾. Und das Resultat? Dass er vom Arbeitstische aufgestanden, ohne eine Theilung oder nur Abschnürung eines Partikels von solchen Zellen gesehen zu haben ²⁾. Freilich hat Stricker, statt das negative Resultat einfach zu acceptiren, „aus diesen Versuchen die Ueberzeugung mitgenommen, dass es nur Unzulänglichkeit der Mittel sei, welche ihn verhindert, dem vollständigen Abschnürungsprocesse der fixen Bindegewebskörper zu folgen“ ³⁾. Diese Ueberzeugung will ich ihm in keiner Weise stören, er mag sie dauernd festhalten; aber er verlange nicht, dass irgend Jemand einer Lehre beitrete, die statt auf Beweise, sich nur auf die Ueberzeugung ihres Urhebers stützt!

Zu diesen Stricker'schen Protoplasmaklumpen hat jetzt Böttcher noch einen ganz neuen, noch viel überraschenderen Mo-

¹⁾ Studien S. 26.

²⁾ Ehend. S. 27.

³⁾ Studien S. 28.

aus der Entstehung und Bildung der Eiterkörperchen gefügt. Jeder, der öfters Hornhäute vergoldet hat, weiss, dass es auch bei ganz normaler Cornea gar nicht selten passirt, dass das zierliche Gitterwerk der sog. Ausläufer hie und da unterbrochen ist, und so statt der continuirlichen Linien Reihen von Punkten oder Linien und Punkte etc. zu Gesichte kommen; ganz besonders oft geschieht das bei der Froschcornea, und wie ich versichern kann, auch bei dem Böttcher'schen Reductionsverfahren. Was so schon bei normalen Hornhäuten vorkommt, wird natürlich erst recht bei solchen geschehen, wo durch Verletzungen irgend welcher Art abnorme Bedingungen der Quellung, Spannung, Flüssigkeitsfüllung etc. gesetzt werden. Was ist z. B. natürlicher, als dass, um mich wieder der Schweigger'schen Ausdrucksweise zu bedienen, im Aetzhof die Interfibrillarspalten partiell comprimirt werden, während dann die interfibrilläre Kittsubstanz nach den Seiten ausweicht und an einzelnen Stellen sich quasi ansammelt? Oder dass aufgequollene Interfibrillarspalten benachbarte an der Kreuzungsstelle comprimiren und so gleichfalls die Ansammlung der Kittsubstanz an anderen Stellen bewirken? Werden solche Hörnhäute vergoldet, so werden diese Ansammlungen der Kittsubstanz als kleinere oder grössere gefärbte kuglige Tropfen erscheinen müssen. Nun, diese Tropfen sind nach Böttcher nichts Geringeres, als die Anfänge der Eiterkörperchen! Er erklärt sie als abgerissene und durch die vermehrte Ernährungsflüssigkeit fortgeschwemmte Partikel vom Protoplasma der Hornhautzellen ¹⁾: (was nach der Schweigger'schen Auffassung vom Hornhautbau schliesslich richtiger sein dürfte, als Böttcher denkt). Aber damit nicht genug; Herr Böttcher vindicirt nun diesen Protoplasmapartikeln die Fähigkeit einer selbständigen Weiterentwicklung, sie sollen wachsen, nachher Kerne in sich bilden und so zu Eiterkörperchen werden ²⁾. Und diese mit all unseren bisherigen Anschauungen im Widerspruch stehende Lehre von der „freien Zellenbildung“, wie der Verfasser sie selbst bezeichnet hat ³⁾, — eine Lehre, deren Priorität curioser Weise, seitdem von Armauer Hansen in Anspruch genommen worden ist ⁴⁾ — diese ganz fundamentale Lehre wird, sollte man

¹⁾ a. a. O. S. 382.

²⁾ a. a. O. S. 391.

³⁾ Ebendas. u. Dorpater med. Zeitschrift Bd. IV. S. 79.

⁴⁾ Dieses Archiv Bd. LIX. S. 521.

es wohl für möglich halten? auf nichts Anderes gestützt, als auf — Goldbilder! Nun, ich will Hrn. Böttcher die Freude an seiner Entdeckung durch weitere Kritik nicht stören; aber ehrlich gestanden, ich fürchte, dass diese neueste Zellenfabrik eben so wenig reussiren wird, wie ihrer Zeit die Anlage für rothe Blutkörperchen, die derselbe Herr Verfasser zu Dorpat etablirt hatte ¹⁾).

Ueber die Einwendungen, welche Böttcher in dem Nachtrage zu seinem Aufsätze gegen meine, in den Neuen Untersuchungen niedergelegte Auffassung vom Wesen der Entzündung erhebt, will ich kein Wort weiter verlieren; denn mit einem Autor, der sich einerseits bei solchen Fragen auf Arbeiten, wie die Dissertation von V. E. Severin ²⁾ stützt, andererseits den Unterschied der Extravasation und Exsudation, wie ich sie geschildert, von Hämorrhagie nicht zu begreifen im Stande ist ³⁾, bin ich nicht in der Lage, über

¹⁾ Dieses Archiv Bd. XXIV. S. 606.

²⁾ V. E. Severin, Beitrag zur Lehre von der Entzündung. Inaug.-Diss. Dorpat 1871. Zur Würdigung dieser Abhandlung genüge Folgendes. Jedermann, der einmal ein blossgelegtes Froschmesenterium angesehen hat, weiss, dass besonders Anfangs nicht alle Capillaren mit Blutkörperchen gefüllt sind und etliche deshalb leer und blass erscheinen; wartet man dann ein Wenig, so schießen auch in diese leeren Capillaren Blutkörperchen, und man sieht dann anscheinend viel mehr Haarröhrchen, als ursprünglich dagewesen sind. Was macht nun Hr. Severin aus dieser so einfachen Thatsache. Man lese S. 65 und 66 der Dissertation nach! Er schildert den Vorgang ganz richtig, wie dem ersten in die Seitenbahn einschießenden Blutkörperchen ein zweites und ein drittes etc. folgt, und wie sie mit grosser Geschwindigkeit in der neuen Bahn sich bewegen. Und dann erklärt er das Beobachtete dadurch, dass — ein neues Capillarnetz entstanden sei, ein System neugebildeter Capillarröhrchen, die alsbald mit denen der Nachbarschaft anastomosiren. Und um gleichsam dem allerersten Anfänger es klar zu machen, um was es sich hier wirklich gehandelt, fügt er noch ausdrücklich hinzu, dass er diese Gefassneubildung schon nach einer Stunde bei Sommerfröschen beobachtet habe!

Für diejenigen, die mich kennen, brauche ich nicht erst ausdrücklich zu bemerken, dass ich nie gegen den Verfasser einer Inaugural-Dissertation eine Kritik geübt haben würde, wenn nicht Böttcher ausdrücklich betont hätte, dass er derselben nicht ferngestanden habe, und sich von den Ergebnissen seines Schülers „die Vermehrung der Capillaren“ ganz besonders für seine Beweisführung angeeignet hätte (a. a. O. S. 415).

³⁾ a. a. O. S. 412.

Probleme der allgemeinen Pathologie zu discutiren. Dagegen möge es mir gestattet sein, noch mit wenigen Worten auf die Broschüre von Samuel¹⁾ einzugehen, welche derselbe kurze Zeit nach dem Erscheinen meiner „Neuen Untersuchungen“ und, wie ich vermuthete, aus Anlass derselben publicirt hat. Der Hauptdifferenzpunkt zwischen uns, um dies kurz hier zu recapituliren, war folgender. Herr Samuel war durch seine Versuche zu der Ansicht geführt worden, dass bei jeder acuten Entzündung ein Stillstand der Blutbewegung (Stase) in den Venen eintrete, bei dem sich die Blutsäule in rothe und weisse Abschnitte sondere (seine „Itio in partes“), und hatte hierauf weiter den Schluss gebaut, dass eben diese Stase und das dadurch in die Circulation eingeschobene Hinderniss die Ursache sei, welche, sobald eine arterielle Congestion hinzutrete, eine starke Exsudation flüssiger und körperlicher Blutbestandtheile diesseits des Hindernisses (vom Herzen aus gerechnet) herbeiführe. In den Neuen Untersuchungen habe ich darauf nachgewiesen, dass 1) die Venenstase resp. die Samuel'sche Itio in partes nur ein Effect seiner besonderen Versuchsbedingungen ist (Entzündung bei niederer Temperatur oder nach Ligatur der zuführenden Arterien, wozu ich ihm noch als eine neue Versuchsmodification Entzündung von zeitweise abgebundenen Theilen vorgeschlagen habe), dass 2) bei wirklichen reinen Entzündungen eine solche Venenstase mit nachfolgender Druck-Exsudation ganz und gar nicht vorkommt²⁾; dass mithin die ganze auf diese Anschauungen gegründete Auffassung des Entzündungsprozesses unhaltbar ist. Wie lautet nun die Erwiderung Samuel's auf diese meine Kritik? Nachdem ich beim ersten Blättern gesehen hatte, dass die Venenstase, die sog. Itio in partes, wieder ganz eingehend behandelt ist (S. 12 ff.), war ich begreiflicher Weise sehr gespannt, ob Verfasser, gegenüber meinem Versuche, auch den zweiten Theil seiner Theorie, die Druckexsudation nach Congestion, aufrecht erhalte. Nun, ich suchte aufmerksam, schlug Blatt für Blatt der Broschüre nach, las sie ganz genau von Neuem, aber ich fand — Nichts: Die Druckexsudation ist spurlos verschwunden. Aber noch mehr, auch die Itio in partes existirt nur noch scheinbar; d. h. Samuel hält daran fest, dass dieselbe unter den vorhin angeführten Versuchsbedingungen aufträte — was in

¹⁾ Der Entzündungsprozess. Leipzig 1873.

²⁾ Neue Untersuchungen S. 42 ff.

keiner Weise von mir bestritten worden ist; und für die gewöhnliche, reine Entzündung hat sich die *Itio in partes* dem Verfasser unter den Händen in die Randstellung der farblosen Blutkörperchen verwandelt¹⁾, deren Constanz und Wichtigkeit für die Entzündung von mir zuerst dargethan worden ist. Konnte ich schon hiernach auf das Resultat meiner Kritik mit einer gewissen Genugthuung blicken, so musste sich diese noch mehr steigern, als ich, bei eingehenderer Lectüre des Heftes, immer mehr wahrnahm, dass Herr Samuel nicht blos die wichtigsten meiner Nachweise und Argumente, z. B. die Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit in der Entzündung, ferner den Modus der Restitution entzündeter Theile etc., jetzt acceptirt hat, sondern sogar an den entscheidenden Stellen ganze Abschnitte wörtlich aus meinen einschlägigen Abhandlungen aufführt und für seine eigene Beweisführung verwerthet²⁾. Unter diesen Umständen will ich gern auf jede weitere Kritik der Samuel'schen Deductionen verzichten; vielmehr gebe ich mich der Hoffnung hin, dass der geehrte Autor bei nochmaligem Lesen meiner letzten Arbeit auch in den wenigen thatsächlichen Momenten, in denen wir noch differiren (als Betheiligung der Lymphgefäße, entzündliches Oedem u. A.), sich von der Richtigkeit meiner Darstellung überzeugen wird. Wenn aber Herr Samuel es nicht für nöthig gehalten hat, mir ein Wörtchen des Dankes dafür zu widmen, dass ich ihm auf den rechten Weg geholfen habe, so will ich meinerseits doch nicht unterlassen, meiner lebhaften Freude darüber Ausdruck zu geben, dass ich jetzt in dem Herrn Verfasser einen so rüstigen Mitkämpfer für die von mir vertretene Lehre gewonnen habe. —

Breslau 25. Juni 1874.

¹⁾ a. a. O. S. 17.

²⁾ Vergl. a. a. O. S. 35 ff. S. 65, S. 67 ff.