

XX.

Über ein Blastom bei einem Aal (*Anguilla vulgaris*), nebst Bemerkungen zur vergleichenden Pathologie der Geschwülste.

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Rostock.)

Von

Dr. Bruno Wolff,
Assistent am Institut.

(Hierzu 2 Textfiguren und Tafel V.)

Im Einklang mit dem immer größer werdenden Interesse, das man in den letzten Jahren der vergleichenden pathologischen Anatomie zugewandt hat, und im Zusammenhang mit den neueren Bestrebungen, durch systematische Untersuchungen in das Verständnis der bösartigen Neubildungen des Menschen und der Tiere tiefer einzudringen, stehen einige Arbeiten, die sich speziell mit dem Studium der „Kaltblütergeschwülste“ beschäftigen. Die einschlägigen Mitteilungen von Marianne Plehn^{26 27 28}, L. Pick²⁴, Schmey²⁹ u. a. haben unsere Kenntnisse über das Vorkommen von Tumoren bei Reptilien, Amphibien und Fischen schnell vermehrt. Immerhin ist die Kasuistik der Kaltblütergeschwülste noch eine verhältnismäßig so kleine, daß es erlaubt sein dürfte, im folgenden über die Untersuchung eines Falles zu berichten, in dem ein Blastom bei einem Aal (*Anguilla vulgaris*) festgestellt wurde.

Das Interesse des Falles ist dadurch erhöht, daß, soweit ich ersehen konnte, die betreffende Beobachtung keiner der in der Literatur beschriebenen analog ist; denn — abgesehen von einem lediglich aus historischen Gründen zu erwähnenden Falle aus älterer Zeit¹⁾ — vermochte ich überhaupt nur eine einzige Mitteilung aufzufinden, in der es sich um einen Tumor bei einem Aal handelte. In dieser von Pick²⁴ kurz angegebenen, von Schmey²⁹ alsdann ausführlich veröffentlichten Beobachtung fand sich ein Adenom der Niere (bzw. der Urniere, die ja bei den Fischen zur bleibenden Niere wird). Die von mir untersuchte Geschwulst dagegen ist, wie im folgenden zu zeigen sein wird, als ein vom Mesenterialgewebe ausgegangenes Fibrosarkom aufzufassen.

Das Präparat habe ich⁴⁶ in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock am 16. Dezember 1911 demonstriert. Es ist von einem hiesigen Fischhändler, dem es unter seinem

¹⁾ Es handelt sich dabei um eine von Leonhardt¹⁸ erwähnte Beobachtung. Bei Erörterung der Schwierigkeiten, die es gemacht hat, die Fortpflanzungsorgane des Aales festzustellen, sagt dieser Autor: „Zwei berühmte Forscher älterer Zeit (Leeuwenhoek 1692 und Vallisneri 1712) hatten geglaubt, die fraglichen Organe gefunden zu haben. Der eine hielt die Urinblase für die Gebärmutter, der andere eine krankhafte Geschwulst für den Eierstock.“

Material aufgefallen war, Herrn Geheimrat Professor K o b e r t überbracht, und von diesem Herrn Professor S c h w a l b e übergeben worden. Das T i e r s e l b s t ist nicht in unseren Besitz gelangt; doch machte der Fischhändler die bei der Art der Geschwulst hier erwähnenswerte Angabe, daß der F i s c h s t a r k a b g e m a g e r t war. Bemerkt sei auch, daß der Händler, dessen Erfahrung in dieser Hinsicht zweifellos sehr groß war, sagte, es sei ihm unter den vielen Tausenden von Fischen, die durch seine Hände gingen, noch nie etwas Ähnliches zu Gesicht gekommen.

In der P a t h o l o g i e d e s M e n s c h e n legen wir besonderen Wert auf die Erkenntnis der Bedeutung, die den a l l g e m e i n e n L e b e n s - b e d i n g u n g e n als Krankheitsursache zuzuschreiben sein könnte, ferner auf die spezielle Disposition, die vielleicht durch das A l t e r d e s K r a n k e n (vgl. E. S c h w a l b e³⁵ über „A l t e r s d i s p o s i t i o n“), durch R a s s e n - e i g e n t ü m l i c h k e i t e n , durch M i ß b i l d u n g e n oder k o m p l i - z i e r e n d e E r k r a n k u n g e n gegeben ist. Ebenso soll man, glaube ich, bei der Verwertung t i e r p a t h o l o g i s c h e r Beobachtungen nicht nur den pathologischen Befund als solchen ins Auge fassen; vielmehr muß man beim Ausbau der vergleichenden Pathologie nach Möglichkeit versuchen, pathologische Befunde beim Tiere im Z u s a m m e n h a n g mit der B e t r a c h t u n g d e r a l l g e m e i n e n L e b e n s b e d i n g u n g e n d e s T i e r e s zu beurteilen. Soll ein wirklicher V e r g l e i c h d e r E r k r a n k u n g e n d e r v e r - s c h i d e n e n T i e r e und d e s M e n s c h e n u n t e r e i n a n d e r m ö g l i c h s e i n , so ist ferner zu berücksichtigen, u n t e r w e l c h e n s p e z i e l l e n B e d i n g u n g e n d i e b e t r e f f e n d e n T i e r e g e wöhnlich zur Beobachtung gelangen, des weiteren die A l t e r s - s t u f e , in d e r d i e T i e r e s i c h z u Z e i t d e r E r k r a n k u n g b e f i n d e n , s o w i e a u c h d i e F r a g e , w e l c h e r p a t h o l o g i s c h e n V e r ä n d e r u n g e n i m a l l g e m e i n e n d a s b e t r e f f e n d e T i e r f ä h i g i s t (ob I n f e k t i o n s k r a n k h e i t e n , M i ß b i l d u n g e n , E n t z ü n d u n g e n u s w . b e i i h m ü b e r h a u p t v o r k o m m e n). Außerdem sind s e l b s t v e r s t ä n d l i c h d i e a n a t o m i s c h e n , e m b r y o l o g i s c h e n u n d p h y l o g e n e t i s c h e n V e r h ä l t n i s s e d e r T i e r a r t i n B e t r a c h t z u z i e h e n .

Ehe wir zur Beschreibung unserer Beobachtung übergehen, dürfen daher e i n i g e a l l g e m e i n - n a t u r w i s s e n s c h a f t l i c h e B e m e r k u n g e n ü b e r d e n F l u ß a a l a m P l a t z e s e i n , u m s o m e h r , a s w i r e s i m f o l g e n d e n g e r a d e m i t e i n e m B e f u n d e z u t u n h a b e n , d e n m a n b e i M e n s c h e n u n d b e i m a n c h e n T i e r e n m i t E i g e n t ü m l i c h k e i t e n d e r L e b e n s w e i s e — z. B. m i t d e r D o m e s t i k a t i o n — i n u r s ä c h l i c h e n Z u s a m m e n h ä n g z u b r i n g e n s c h o n o f t v e r s u c h t h a t .

Der A a l g e h ö r t z u O r d n u n g d e r K n o c h e n f i s c h e (T e l e o s t i e r). Die Einteilung dieser Ordnung in Unterordnungen wird von den Zoologen nicht ganz gleichmäßig vorgenommen, was wohl damit zusammenhängt, daß, wie C l a u s und G r o b b e n⁸ sagen, die Systematik dieser Tiere große Schwierigkeiten bereitet. Folgen wir der Einteilung von R. H e r t w i g¹⁴, so ist der Aal zu den P h y s o s t o m e n , d e r e r s t e n U n t e r o r d n u n g d e r T e l e o s t i e r , z u zählen. „D a s w i c h t i g s t e i m N a m e n a u s g e d r ü c k t e M e r k m a l d e r G r u p p e“ i s t „d i e A n w e s e n h e i t d e s S c h w i m m b l a s e n g a n g e s“ (R. H e r t w i g), e i n e s o f f e n e n G a n g e s , d u r c h d e n d i e S c h w i m m b l a s e m i t d e m V e r d a u u n g s k a n a l i n V e r b i n d u n g s t e h t . V o l k s w i r t -

schaftlich besitzen die *Physostomiden* eine ganz besondere Bedeutung; denn „mehr als zwei Drittel aller eßbaren Fische, namentlich fast alle Süßwasserfische“ gehören zu ihnen (R. Hertwig). Die *Physostomiden* gelangen daher natürlich besonders oft zur Beobachtung. Bei einer kritischen Beurteilung der Häufigkeit des Vorkommens von Tumoren bei den einzelnen Fischarten ist dieser Punkt im Auge zu behalten.

Im Hinblick auf die folgende Übersicht über das Vorkommen von Tumoren bei Fischen, seien die bekanntesten Süßwasserfamilien der *Physostomiden* hier aufgezählt; es sind nach R. Hertwig die folgenden:

1. *Zyprinoiden* (Karpfen, Barbe, Karausche, Goldfisch, Schleie, Brachsen, zahlreiche Weißfische),

2. *Esoziden* (Hecht),

3. *Salmoniden* oder *Edelfische* (Saibling, Huchen, Lachs, Forelle, Maräne u. a.),

4. *Siluroiden* (Wels, Zitterwels),

5. *Klupediden* (Hering, Sprotte, Maifisch, Sardine) und „durch Rückbildung der Bauchflossen und schlangenartigen Gestalt“ ausgezeichnet „die Apodes: *Anguilla vulgaris* L., Aal, *Gymnotus electricus* L., Zitteraal in Südamerika“.

Eine andere Einteilung der Teleostier geben im Anschluß an Bouleenger Claus und Grobben⁸. Bouleenger teilt die Ordnung der Knochenfische nämlich in 13 Unterordnungen, deren vierte die der „Apodes“ — „Schwimmblase, wenn vorhanden, mit dem Darm in Verbindung, Prämaxillaren fehlen. Gürtel der Vorderextremität vom Schädel entfernt. Flossen ohne Stacheln. Bauchflossen fehlen“ — ist. Zu diesen gehört die Familie der *Anguillidae*, Aale.

Der Aal hat von jeher ein ganz besonders großes Interesse für den Naturforscher dargeboten. Verschiedene Monographien sind ihm gewidmet, in denen über die vielfachen Rätsel, die der Aal dem Forscher zu lösen Gelegenheit gab, berichtet ist, so in der Schrift von Leonhardt¹⁸ über den Flußaal und in dem neueren ausführlichen Buche von Emil Walter⁴².

Hier sei von der Pathologie des Aales zunächst die Rede:

Eine Reihe von Krankheiten des Aales ist bekannt und genauer studiert worden. Sowohl Leonhardt wie E. Walter sind in ihren Werken des näheren darauf eingegangen. Beide Autoren führen einen „möglichsterweise“ durch ein Infusorium verursachten Hautauusschlag dieses Tieres sowie eine von Hofer (zitiert nach Leonhardt) beschriebene, von Canestrini (zitiert nach Leonhardt) eingehender erforschte Erkrankung an, bei der eine starke Entzündung des Darmkanals auftritt und die als eine Art Rotlauf aufzufassen sein soll.

Walter berichtet ferner über sogenannte „Hälterkrankheiten“, d. h. Krankheiten, die sich bei gefangenen, in einem Hälter aufbewahrten Aalen zuweilen einstellen und die in „Schleimabsonderung, Erblindern usw.“ bestehen können. Insbesondere ist — wie wir Walter entnehmen — von Feddersen bei in Hältern im Meere befindlichen Tieren dieser Art eine dem schon erwähnten Rotlauf ähnliche Krankheit beschrieben worden.

Diese Krankheit, bei der die Sektion starke Anfüllung der Blutgefäße des Darms ergibt und bei der Geschwürsbildungen auf dem Körper auftreten, soll möglicherweise auf ungenügende Sauerstoffzufuhr in den Hältern zurückzuführen sein.

Vom vergleichend-pathologischen Standpunkte aus dürfte ein als Wundinfektion aufgefaßter Zustand besonderes Interesse verdienen, den Arvid M. Bergman² (zitiert

nach Walter) unter dem Namen „rote Beulenkrankheit des Aales“ geschildert hat. Bergman beobachtete diese Erkrankung an der schwedischen Küste, und zwar nicht an Hälteraaalen, sondern an frei im Meere lebenden Tieren.

„Von der Rotseuche unterscheidet sich die Krankheit durch das Vorkommen von ein oder zwei Beulen, die im allgemeinen an der Seite vor dem After ihren Sitz haben, wo der Aal am dicksten ist.“ (zitiert nach Walter).

Ein Vorkommen von Geschwüsten beim Aal aber wird — wenn man von dem oben (S. 365 Anm. 1) zitierten Falle aus älterer Zeit absieht — weder von Leonhardt noch von Walter berichtet. Ebensowenig findet sich eine Angabe über derartige Beobachtungen in dem wichtigen Buche Hofers¹⁵ über Fischkrankheiten, in dem im übrigen eine Anzahl von Fischtumoren (beim Saibling, bei der Seeforelle, beim Schleiu. a.) verzeichnet ist (der von Schmey²⁰ beim Aal beobachteten Geschwülste haben wir als des, soweit ich ersehen konnte, einzigen in neuerer Zeit beschriebenen Falles, schon oben gedacht).

Was nun die merkwürdige, erst in neuerer Zeit ziemlich aufgeklärte Lebensweise des Flußaales anbetrifft¹), so ist dieser Fisch seiner ganzen Natur nach in ausgesprochenstem Maße zu den wild lebenden Tieren zu zählen. Allerdings können, wie schon angedeutet, gefangene Aale einige Zeit hindurch in Hältern aufbewahrt werden, und es sind auch einzelne Fälle bekannt, in denen Aale sich lange Zeit in Gefangenschaft befanden (siehe E. Walter⁴² a. a. O. S. 87). Bedingungen aber, unter denen wir diesen Fisch eigentlich zu domestizieren und etwa gar zur Fortpflanzung zu bringen vermöchten, können wir ihm künstlich nicht geben.

Unter den wild lebenden Tieren nimmt der Aal eine ganz besondere Stellung ein, durch die weiten Wanderungen, die ihn in seinen verschiedenen Altersperioden unter ganz verschiedene Lebensbedingungen führen.

Wie Leonhardt¹⁸ in seiner Schrift schildert, wandern im Mai und Juni die jungen kleinen „stricknadeldünnen“ Fischchen in geordneten Zügen die Flüsse aufwärts, bis sie an einen ihnen behagenden Ort gelangen. Auf dieser Reise flussaufwärts vermögen die Tiere große Hindernisse zu überwinden — z. B. den Rheinfall, wie durch die Anwesenheit von Aalen im Bodensee bewiesen wird. An seinem endgültigen Süßwasserwohnsitz, — einem Platze, der möglichst geringe Strömung und schwammigen Grund besitzt, — angekommen, lebt der Aal als Raubfisch, wobei er schnell wächst. Untersuchungen von Gemzöe¹⁹ zufolge, verweilen die männlichen Aale meistens 5½ bis 6½ Jahre, die weiblichen 7½ Jahre in den Flüssen. Dann beginnen sie mit ihrer erneuten Wanderung, die sie unaufhaltsam dem Meere zuführt.

Dabei bilden die dem Meere zustrebenden Aale in den Zuflüssen der Nordsee, wie auch im Gebiete der Ostsee den Gegenstand einer sehr bedeutenden Fischerei (siehe Ehrenbaum¹⁰).

„Im Nordseegebiet verschwinden“ nun die „Aale gleich beim Eintritt ins Meer spurlos“. „Dagegen kann man die auswandernden Aale im Ostseegebiet noch sehr lange verfolgen.“ Man kennt „ihre Wanderrichtung überall sehr genau, man weiß, daß sie stets parallel der Küste geht, daß sie durch die Belte und den Sund ins Kattegat und von da in das Skagerak und die Nordsee hinausführt. Wo die Aale aber alsdann verbleiben, das war immer in völliges Dunkel gehüllt“ (zitiert nach Ehrenbaum).

¹⁾ Genaueres siehe besonders in dem Buch von Emil Walter⁴².

Erst in den letzten Jahren ist es den Forschungen des Dänen Johs. Schmidt gelungen, dieses Rätsel annähernd aufzuklären. Wie wir der Schilderung Ehrenbaum¹⁰ entnehmen, hat nämlich Johs. Schmidt durch planmäßiges Suchen nach den Larven des Aales die eigentliche Heimat dieses Fisches in den nordischen Gewässern aufzudecken und festzustellen vermocht, „daß der Aal ozeanische Tiefen von 1000 m und darüber aufsucht, um sich fortzupflanzen, Tiefen, die sich weder in der Ostsee noch in der Nordsee noch im Skagerak finden“. Die meisten Larven wurden im Südwesten von Irland gefangen.

Bemerkt sei auch folgendes: Daß der Wandertrieb der Aale zum Meere mit dem Fortpflanzungstrieb in engstem Zusammenhang steht, wird wohl mit Recht angenommen; allerdings aber sind die abwärts ziehenden Tiere noch keineswegs vollkommen geschlechtsreif, ja es ist bisher überhaupt noch niemals gelungen, einen vollkommenen geschlechtsreifen weiblichen Aal lebend zu fangen und auch nur ganz ausnahmsweise ein Männchen (siehe die Angaben von Ehrenbaum¹⁰ und Supino³³). Wie lange der Fisch im Meere zubringt, bis er geschlechtsreif wird, ist noch eine offene Frage. Das interessanteste an den bisher nur in wenigen Exemplaren bekannt gewordenen geschlechtsreifen Tieren ist, daß sie — auch abgesehen von der Beschaffenheit der Geschlechtsdrüsen — dem Aale des Binnengewässers ganz ähnlich sind. Sie unterscheiden sich von ihm in mehreren Eigenschaften, von denen die auffälligste die mächtig vergrößerten Augen sind, wie Ehrenbaum¹⁰ sagt, „ein unverkennbarer Hinweis darauf, daß dieses Tier sich zum Leben in der Tiefsee rüstet, wo die wesentlich veränderten Bedingungen auch eine Anpassung der wichtigsten Sinnesorgane an diese neuen Bedingungen erforderlich machen“¹¹).

Schließlich sind zum Verständnis der im folgenden zu beschreibenden Geschwulst noch einige Bemerkungen über die normale Anatomie des Aales notwendig. Ich stütze mich dabei teils auf Angaben in der Literatur (R. Hertwig¹⁴, Wiedersheim⁴⁴, Kükenthal¹⁷ über die Anatomie der Selachier und Teleostier, Hofer¹⁵, Löwenhardt¹⁸, E. Walter⁴²)²),

¹⁾ Eine sehr merkwürdige Angabe sei wegen ihres Interesses für die Pathologie hier nebenbei noch erwähnt:

Wie u. a. auch Leonhardt¹⁸ berichtet, bleiben nicht nur unerwachsene Aale in den Flüssen zurück, sondern es schließen sich auch von den erwachsenen einige freiwillig von der Wanderung aus, nämlich „unfruchtbare Weibchen“. Man soll nämlich unter den weiblichen Aalen zuweilen solche finden, deren Eierstöcke sich als „schwammige, dünne, fettlose und wenig gefaltete Bänder“ und als ungeeignet zur Hervorbringung befruchtungsfähiger Eier erweisen. Auch Emil Walter⁴ gibt zu, daß es — wenn auch nur „vereinzelt“ — „solche geschlechtlich ganz zurückgebliebenen Weibchen gibt“.

Ist dies richtig, so hätten wir es bei diesem Tier mit dem Vorkommen von Individuen zu tun, die man nach einer heute üblichen Nomenklatur (Tandler und Gross³⁹) als „Eunuchoid“ bezeichnen kann. Im Hinblick auf die neueren Untersuchungen über menschliche „Eunuchoid“ und mit Rücksicht speziell auf die innere Sekretion der Keimdrüser wäre es der Mühe wert, auch derartigen Eunuchoiden unter den Fischen besondere Aufmerksamkeit zu schenken (siehe hierzu die Arbeiten von Tandler und Gross³⁹ sowie von Bruno Wolff⁴⁵ über menschliche Eunuchoiden sowie die Angaben von Tandler und Keller⁴⁰ über das Vorkommen von Eunuchoiden beim Rind).

²⁾ Siehe auch die Abbildung des mit einem Tumor behafteten Aales in der Arbeit von Schmey²⁹.

teils auf die Durchsicht eigener Präparate von normalen Tieren:

Hat man die Bauchhöhle des weiblichen, noch nicht geschlechtsreifen Aales eröffnet, so sieht man vorn (kopfwärts)¹⁾ — ohne weiteres erkennbar — die Leber, darunter die Gallenblase. Der hintere Teil der Leber ist in einen rechten und linken Zipfel (Leberlappen) gespalten.

Der Magen hat die Form eines schlanken, sehr langgestreckten U's oder eines sehr langen (dem Wurmfortsatz des Menschen ähnlichen), nach hinten (schwanzwärts) geschlossenen Blindsackes mit zwei nach vorn (kopfwärts) geöffneten Schenkeln. Durch den einen (mehr dorsal und etwas mehr links als der andere gelegenen) dieser beiden Schenkel (Kardia) kommt man aus dem dorsal von der Leber befindlichen Ösophagus in den Blindsack des Magens hinein, durch den anderen (mehr ventral und etwas mehr nach rechts gelegenen) aus dem Blindsack heraus in den Darm bzw. in das Pylorusrohr; denn dieser letztere Schenkel, durch den die Speise von dem Magenblindsack aus wieder in der Richtung nach vorn geführt wird, dürfte als Übergangsteil zwischen Magen und Darm anzusehen und wohl als „Pylorusrohr“ (siehe Wiedersheim¹⁴ a. a. O. S. 406) zu bezeichnen sein. Er erstreckt sich nach vorn hin bis zur Gallenblase. Dicht hinter der Gallenblase biegt der Verdauungskanal mit einem ziemlich scharfen Knick nach rechts und hinten um (siehe unsere Abbildung 1, Ub) und zieht nun als Darm in fast gerader Richtung zum After nach hinten^{2).}

Durch ein dorsales Mesenterium steht der Darm mit der dorsalen Rumpfwand in Verbindung. (Da das Mesenterium des Fisches im Hinblick auf den im folgenden zu beschreibenden pathologischen Befund für uns von besonderem Interesse ist, so erwähne ich hierbei noch folgendes: Wie Maurer³ im Anschluß an Toldt und Klaatsch schildert, hat das dorsale Mesenterium „seine Bedeutung in der Herstellung einer Verbindung des Darmrohres mit der Mittellinie der dorsalen Rumpfwand an allen jenen Strecken, wo sich das erstere von der letzteren abgehoben hat. Diese Verbindung ist ein unbedingtes Erfordernis für die Überleitung von Gefäßen und Nerven zum Darm. Sie muß daher in der ganzen Wirbeltierreihe in ihren wesentlichen Teilen vorhanden sein“.)

Die kleine Milz findet man dorsalwärts vom Kardiateil des Magens.

Dorsalwärts vom Darm liegt die Schwimmblase.

Noch weiter dorsalwärts gelegen, sieht man vor der Wirbelsäule die Nieren, sehr langgestreckte, bis hinter den After reichende Organe, die, wie schon erwähnt, den persistierenden Urnieren entsprechen.

Seitlich vom Verdauungstraktus und von der Schwimmblase endlich bemerkst man jederseits ein — mit seinem einen Rand angeheftetes, mit dem anderen frei in die Bauchhöhle hineinragendes Band, das sich durch die ganze Länge der Bauchhöhle hinzieht und das man in seinem Aussehen — wie Leonhardt¹⁸ ganz treffend sagt — mit einer vielfach und unregelmäßig gefalteten Halskrause vergleichen kann. Diese Bänder, die man daher auch als „Krausenorgane“ (siehe E. Walter¹²) bezeichnet hat, sind die Eierstöcke.

Ich komme nun zur Beschreibung der von mir untersuchten Aalgeschwulst:

¹⁾ Der Fisch ist bei diesen Bezeichnungen auf dem Bauche schwimmend gedacht.

²⁾ Wie bei der allgemeinen Schilderung der vegetativen Organe der Fische R. Hertwig¹⁴ (a. a. O. S. 541) sagt, beginnt der Darm der Fische „mit einer geräumigen Mund- und Rachenhöhle, verjüngt sich dann zu einem verhältnismäßig wenig gewundenen Rohr, an welchem Ösophagus, Magen, Dünnd- und Dickdarm nicht sehr scharf gegeneinander abgegrenzt und auch durch Dicke nur undeutlich unterschieden sind.“

Eigene Beobachtung.

Den makroskopischen Befund zeigen die Abbildungen 1 und 2. Die Eingeweide waren an dem uns übermittelten Präparat leider nur noch unvollkommen erhalten, aber doch hinreichend, um sich ein Urteil über den Sitz, den die Geschwulst in dem Tiere gehabt hatte, zu verschaffen.

Wie Abbildung 1 zeigt, fand sich an dem Präparat die Leber (Abbildung 1, Lb), dahinter die Gallenblase (Gb). Hinter der Gallenblase sieht man die bei der Schilderung der normalen Anatomie des Aales oben erwähnte Umgebungsstelle des Pylorusrohres bzw. des Darmes nach rechts und hinten (schwanzwärts)¹⁾ (siehe Abbild. 1, Ub). Links davon findet sich der Magen (Abbild. 1, Mg), von dem der untere Teil seines Blind-sackes allerdings bereits fortgeschnitten war. Der dorsal von der Leber gelegene Teil der Speiseröhre ist an dem Präparat erhalten (in der Abbildung von der Leber verdeckt). Vom Darmrohr fehlt ein größeres Stück, doch ist das obere — im Zusammenhang mit dem Pylorusrohr stehende — Ende des Darmes in einer Ausdehnung von etwa 7 cm vorhanden und außerdem ein weiter hinten gelegenes, aus dem Zusammenhang gelöstes, kleines Darmstück.

Normalerweise steht, wie oben erwähnt, der Darmkanal dieser Tiere durch ein Mesenterium dorsale mit der dorsalen Rumpfwand in Verbindung. Eingelagert nun in die Blätter dieses, am Präparat wenigstens teilweise noch erhaltenen, Mesenteriums (Mes) bemerkte man eine große Geschwulst (Tm). Wie die vorhandenen Reste der Eingeweide erkennen lassen, hat sie sich mit ihrem vorderen Pol zwischen Magenblindsack (Mg) und Darm (Dm) geschoben und den Magen nach rechts herübergedrängt (der vorgefundene Rest des Darmrohres zieht an der rechten Seite der Geschwulst entlang).

Betrachtet man das Präparat von seiner Rückseite (Abbild. 2), so sieht man hinter dem Tumor zwei langgestreckte, nach vorn und hinten ihn überragende Organe, dicht nebeneinander, in der Medianlinie der Geschwulst anliegend. Es sind die Nieren (Nr). Sie sind ziemlich vollständig am Präparat erhalten, sind über der Geschwulst verschieblich, zeigen keine abnormen Verbindungen mit ihr und, soweit feststellbar, überhaupt keine Abweichungen vom gewöhnlichen.

Etwa 3 cm von der rechten Niere entfernt zieht rechts seitlich von dieser das dem rechten Eierstock entsprechende Band (Abbild. 2, Ov. d.) in ganzer Ausdehnung und in ziemlich gerader Richtung entlang. Das dem linken Eierstock (Ov. s.) entsprechende Band scheint ebenfalls ziemlich unverletzt vorhanden zu sein; es weicht in seinem Verlaufe über der Rückseite der Geschwulst im Bogen stark lateralwärts von der Mittellinie ab. Höchstwahrscheinlich hat hier zwischen Eierstock und Niere (siehe Abbild. 2, x) dorsal von dem Tumor die Schwimmblase gesessen (an dem uns überbrachten Präparat war sie nicht mehr vorhanden).

Augenscheinlich hatte die Geschwulst bei ihrem Wachsen die Eierstöcke nach hinten und auch wohl die Schwimmblase aus ihrer Lage verdrängt.

Ebensowenig wie die Nieren, zeigten übrigens die Eierstöcke einen direkten Zusammenhang mit dem Tumor; sie waren vielmehr überall von ihm abtrennbar und frei beweglich. Abgesehen von der Lageveränderung waren keine Abweichungen vom Gewöhnlichen an ihnen zu bemerken; sie haben das Aussehen, wie man es bei zum Verkauf gelangenden mittelgroßen Aalen zu finden gewohnt ist.

Was nun den Tumor selbst anbetrifft, so war er, als er in unseren Besitz kam, bereits vorn in der Mitte aufgeschnitten und ausgeklappt (siehe Abbild. 1); hinten war der Zusammenhang der Teile noch erhalten (Abbild. 2).

Sucht man die ursprünglichen Verhältnisse wiederherzustellen (Abbild. 2), so sieht man, daß der Tumor eine ovoide Gestalt besitzt. Er ist etwa mannsfaust groß. Seine Ober-

¹⁾ Der Fisch ist bei diesen Bezeichnungen wieder auf dem Bauch schwimmend gedacht (siehe oben S. 370, Anm. 1).

fläche ist gleichmäßig rund und überzogen von einer derben bindegewebigen, glatten Kapsel, die mit dem der Geschwulst anliegenden Bindegewebe und mit dem vorhandenen Reste des Mesen-

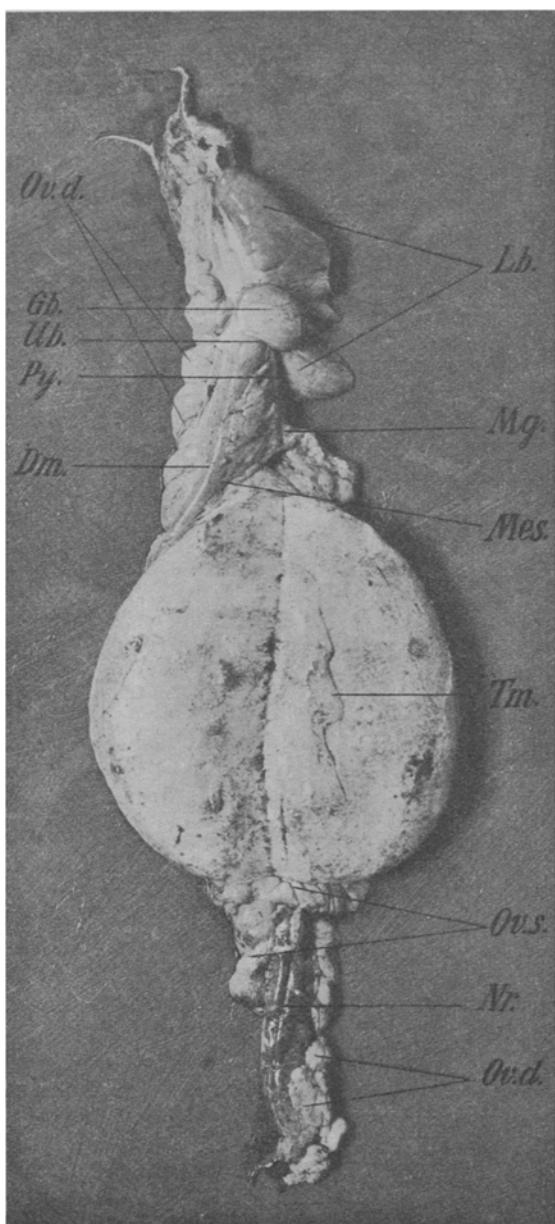


Fig. 1.

Makroskopisches Bild des
Tumors von vorn gesehen
(Photographie).

Lb. = Leber. *Gb.* = Gallenblase.
Mg. = Oberes Stück des Magen-
blindsackes [das untere blinde
Ende war abgeschnitten — siehe
Beschreibung des Präparates].
Py. = Pylorusrohr [vgl. die normal-
anatomische Beschreibung].
Ub. = Umbiegungsstelle des Ver-
dauungsrohres hinter der Gallen-
blase nach rechts und hinten [vgl.
die normal-anatomische Beschrei-
bung]. *Dm.* = Darm. *Ov. d.* =
Rechter Eierstock. *Ov. s.* = Linker
Eierstock. *Mes.* = Stück vom
Mesenterium. *Tm.* = Tumor, in
der Mitte aufgeschnitten und aus-
einandergeklappt. *Nr.* = Niere.

[Nb. Der Stiel hinter dem Tumor
(auf dem Bilde unten) war
bei der photographischen Auf-
nahme versehentlich etwas um
seine Achse gedreht. Daher ist
hier auf dem Bilde das linke
Ovarium auf die rechte, das rechte
auf die linke Seite geraten.]

terium dorsale in untrennbarer Verbindung steht. Im übrigen war der Tumor nirgends verwachsen; alle Nachbarorgane sind, wie zum Teil bereits im einzelnen beschrieben, von ihm ganz unabhängig.

Die Konsistenz des Tumors war eine gut schneidbare, mittelfeste. Seine Schnittfläche zeigte ein teils weißliches, teils gelbliches, graubraun gesprenkeltes Aussehen.

Von dem Tumor habe ich eine Reihe von Stücken entnommen und zahlreiche mikroskopische Schritte von diesen untersucht. Das mikroskopische Bild war im großen und ganzen überall ein außerordentlich gleichförmiges.

Den mikroskopischen Bau der Geschwulst zeigt in der Übersicht in charakteristischer Weise die Abbildung 3 (Taf. V):

Man bemerkt hier überall verbreitet zahlreiche rundliche Herde von Zellen (Abbild. 3, Z), die in typischer Weise regelmäßig um ein Blutgefäß herum angeordnet sind. Die einzelnen Zellhaufen sind durch Bindegewebszüge (Abbild. 3, F) voneinander getrennt.

Bei stärkerer Vergrößerung (siehe Abbild. 4 Taf. V) sieht man in den Gefäßen die kernhaltigen roten Blutkörperchen (Abbild. 4, Blk). Die Gefäße sind umgeben von — gewöhnlich mehreren — Reihen konzentrisch angeordneter, meist runder, vereinzelt auch spindelförmiger Zellen (Z). Zwischen diesen Zellen lassen sich häufig feine Bindegewebszüge erkennen (siehe Abbild. 4). Peripherwärts sind die Zellhaufen umgeben von einem Netz sich vielfach durchflechtender, derber, zirkulär verlaufender Fibrillen (Abbild. 4, F), zwischen denen einzelne Kerne liegen. Noch weiter peripherwärts scheinen die Fibrillen häufig enger aneinander gedrängt zu sein, sehen wie gequollen aus und fließen, wie es scheint, zusammen zu einer homogenen, stellenweise hyalinartig, meist schleimartig-trübe aussehenden Masse,

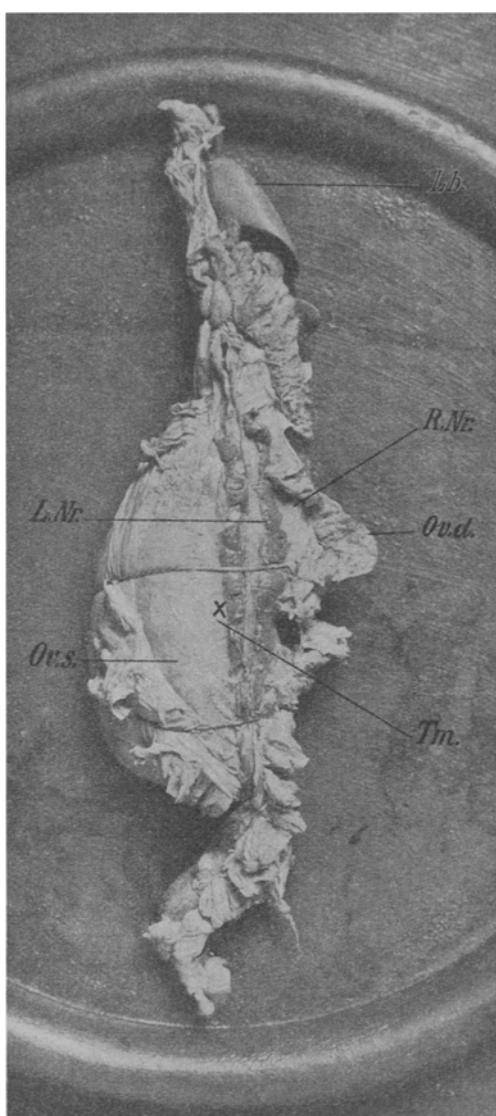


Fig. 2.

Makroskopisches Bild des Tumors von hinten gesehen (Photographie). — Um die ursprünglichen Verhältnisse möglichst wieder herzustellen, ist der aufgeschnittene Tumor mit Bindfaden wieder zusammengebunden.

Lb. = Leber. *L. Nr.* = Linke Niere. *R. Nr.* = Rechte Niere. *Ov. s.* = Linker Eierstock. *Ov. d.* = Rechter Eierstock. *x* = Raum, über dem vermutlich die Schwimmblase gesessen hatte (siehe Beschreibung des Präparates).

in der nur noch verhältnismäßig wenige Kerne bemerkbar sind (Abbildung 3, C. F.).

An anderen Stellen des Tumors findet man größere, zusammenhängende Strecken von Bindegewebszügen; die Zellhaufen sind hier weniger reichlich, im übrigen aber von der geschilderten typischen Anordnung.

Schnitte aus den Randpartien der Geschwulst zeigen, daß hier eine zusammenhängende Schicht von wohl neugebildetem Bindegewebe liegt, die ohne scharfe Grenze in das normalerweise vorhanden gewesene Bindegewebe überzugehen scheint. Eingesprengt findet man auch schon an Schnitten aus diesen Stellen vereinzelt die geschilderten runden, um ein Gefäß gelagerten Zellhaufen.

Abgesehen von den gewöhnlichen Färbungen mit Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson habe ich an den mikroskopischen Schnitten noch eine Reihe von Reaktionen vorgenommen, unter denen die mit Sudan und Osmium ein bemerkenswertes Resultat ergeben haben: In allen ziemlich zahlreichen, Schnitten, die ich nach der gewöhnlichen Fettreaktionsmethode (in Formol gehärtete Gefriermikrotomschnitte) mit Sudan behandelt habe, sieht man die Fibrillen und die erwähnten homogenen, hyalinartig oder schleimig-trübe erscheinenden Partien stark rot gefärbt. Dagegen blieben die Zellhaufen im Inneren des Fibrinnetzes frei von der roten Farbe.

Bei der Behandlung mit Osmium zeigten sich ganz typisch, wenn auch nicht sehr reichlich, in das Netz der Fibrillen eingelagerte, schwarze Tröpfchen. Es dürfte sich demnach an den bei diesen Reaktionen rot oder schwarz gefärbten Stellen um die Bildung von Fett oder von fettähnlichen Substanzen gehandelt haben.

Die übrigen Reaktionen, die ich nach den üblichen Methoden vorgenommen habe — auf Cholesterin, Schleimgewebe, Fibrin, elastische Fasern — ergaben durchweg nur negative Resultate.

Es hat sich also in unserer Beobachtung — wie gewöhnlich bei gefangenen Aalen — um einen noch nicht geschlechtsreifen, weiblichen Aal gehandelt.

Auf Grund des über die Lebensweise des Aales oben Gesagten kann man den Schluß ziehen, daß sich die Geschwulst bei ihm während seines Aufenthaltes im Süßwasser entwickelt hat.

Man könnte vielleicht an die Möglichkeit denken, daß die Neubildung während der Gefangenschaft in einem „Hälter“ (siehe oben S. 367) entstanden sei. Wenn dies auch nicht direkt auszuschließen ist, so ist es doch jedenfalls wenig wahrscheinlich, denn ob der Fisch, von dem das Präparat stammt, überhaupt in einem Hälter aufbewahrt gewesen ist, ist nicht bekannt und, da die Geschwulst eine beträchtliche Größe besaß, die zu erreichen sie jedenfalls eine verhältnismäßig lange Zeit gebraucht hat, so müßte die etwaige Gefangenschaft des Tieres im Hälter ungewöhnlich lange gedauert haben. Auch die Tatsache, daß wir es hier mit einem bisher unbekannten, jedenfalls ganz vereinzelten Befunde zu tun haben, spricht gegen die Annahme einer sogenannten „Hälterkrankheit“.

Die Geschwulst betrifft also — das ist im Hinblick auf die folgenden Erörterungen besonders bemerkenswert — ein seiner Natur nach wild lebendes Tier, und mit Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß das Individuum, bei dem sie entstand, sich in Freiheit befunden hat. Wir können unter den bei Fischen bekannten Neubildungen die vorliegende daher speziell in Gegensatz stellen zu dem bösartigen Schilddrüsenkropf der Salmoniden, dessen Auftreten gerade bei in Zuchtanstalten

domestizierten Tieren beobachtet wird (siehe hierüber die Arbeiten von M. Plehn^{26 27 28} und L. Pick²⁴).

Was die Art des Tumors anbetrifft, so glaube ich ihn als ein Fibrosarkom ansprechen zu dürfen. Die charakteristische Anordnung der Zellherde, regelmäßig um ein Gefäß herum, erinnert im besonderen an das Bild der Angiosarkome oder Peritheliome; doch muß es dahingestellt bleiben, ob es sich tatsächlich um eine Wucherung perithelialer Zellen gehandelt hat. (Zu den Fragen Stellung zu nehmen, die hinsichtlich der Begriffsbestimmung und Ableitung der Peritheliome noch bestehen, bietet der vorliegende Fall keinen genügenden Anhalt.)

Ihren Ausgangspunkt hat die Geschwulst wohl zweifellos vom mesenterialen Gewebe hinter dem Darm genommen. In dieses ist sie untrennbar eingelagert. Kein anderes Organ steht mit ihr in Beziehung oder scheint — abgesehen von den durch das Wachstum des Tumors bedingten Verlagerungen — verändert. Am ersten hätte man noch an eine Beziehung des Eierstocks zu dem Tumor denken können; doch war eine Beteiligung dieses Organes an dem Aufbau der Geschwulst in keiner Weise festzustellen.

Für die bösartige Natur der Neubildung dürfte vielleicht auch die schon erwähnte Angabe des Fischhändlers sprechen, daß das Tier stark abgemagert war. Metastasen sind, soweit wir dies noch feststellen konnten, nicht vorhanden gewesen. Dabei sei hervorgehoben, daß Metastasen bei Fischtumoren überhaupt äußerst selten sind (siehe hierzu die Arbeit von Schmey²⁹). M. Plehn²⁸ erblickt hierin mit Recht „einen der wichtigsten Unterschiede“ der Geschwülste der Fische gegenüber denen der Warmblüter,

An die Mitteilung meiner Beobachtung möchte ich noch einige Bemerkungen über das Vorkommen von Geschwülsten in der Tierreihe knüpfen:

Wie verschiedene Autoren hervorgehoben haben (C. Lewin¹⁹, Betke³), ist die Kenntnis von der Häufigkeit der Geschwülste bei Tieren bis vor kurzem — man kann wohl sagen, bis etwa zum Anfang dieses Jahrhunderts — sehr wenig verbreitet gewesen. Auf dem deutschen Pathologentag 1904 sagte Max Koch¹⁶, daß „die Zahl der bei Tieren beobachteten Geschwülste, namentlich der bösartigen“, noch immer „eine verschwindend kleine“ sei. Das traf allerdings insofern nicht ganz zu, als Tiergeschwülste ja, wie die im folgenden wiedergegebene Statistik von Schütz zeigt, seit langer Zeit in ungezählten Mengen zur Beobachtung der Tierärzte gekommen sind; und dementsprechend waren auch in der tierärztlichen Literatur des 19. Jahrhunderts immerhin schon recht viele Fälle mitgeteilt. Aber Casper⁷, der im Jahre 1897 die erste umfassende und spezielle Darstellung der bei Haustieren vorkommenden Geschwülste geliefert hat, sagt, daß diese Erfahrungen „sehr verstreut und bis heute“ (1897) „kritisch noch nicht gesichtet“ waren. „Sehr viele Befunde,“ bemerkt Casper⁷ weiter, „in denen nur das äußere Aussehen, nicht aber die Struktur und der histologische Bau beschrieben sind, bleiben für die Statistik und Beurteilung wertlos,

bei anderen vermag die Diagnose vor einer vorurteilslosen Nachprüfung nicht standzuhalten. Dazu kommt, daß ausführliche anatomische Beurteilungen und exakte mikroskopische Untersuchungen von Geschwülsten in unserer Spezialliteratur nicht gerade häufig sind.“

Insbesondere aber haben sich, wie es scheint, die Erfahrungen auch der Tierärzte bis vor kurzem so gut wie ganz auf die praktisch wichtigen Geschwülste bei den Haustieren beschränkt:

Im Jahre 1901 sagte Schütz³⁰, „daß er selbst niemals Karzinom beim Wild gesehen habe, und daß bei Tieren im Zoologischen Garten solches sehr selten beobachtet sei. Näheres könne er nicht angeben.“

Dammann³¹ teilte dem Komitee für Krebsforschung (Sitzung vom 25. Juni 1901) mit, „daß das Pathologische Museum der Hochschule in Hannover kein einziges Krebspräparat vom Wild enthalte, auch Prof. Olt, der pathologische Anatom, habe niemals Krebs beim Wilde gesehen“.

Behla¹ erklärte in derselben Sitzung: „Bei Kaltblütern ist Krebs unbekannt“. (Im historischen Interesse ist dabei aber zu bemerken, daß der bösartige Schilddrüsenkropf der Salmoniden schon seit längerer Zeit beobachtet war [siehe die Angaben von L. Pick²⁴], wenn der Befund auch, wie Pick betont, erst von M. Plehn²⁵ im Jahre 1902 als Karzinom richtig gedeutet wurde.)

So ist denn im Laufe der Zeit an die Stelle der Meinung, daß bösartige Tumoren bei Tieren überhaupt sehr selten seien, zunächst die Ansicht getreten, daß sie nur bei unseren Haustieren einigermaßen häufig sich vorfinden, und erst die neueren gemeinsamen Forschungen der Ärzte, Tierärzte und Zoologen haben gezeigt, wie verbreitet überall in der Wirbeltierreihe das Auftreten bösartiger Neubildungen ist. Sie sind jetzt bei Säugetieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen festgestellt.

Es ist hier natürlich nicht der Ort, in Einzelheiten eine Übersicht über die bisher beobachteten Tiergeschwülste zu geben.

Auch eine Zusammenstellung der uns hier in erster Linie interessierenden Tumoren bei den Fischen erübrigt sich, da Schmey²⁹ in seiner Arbeit erst vor kurzem die bisher bekannten Fälle möglichst vollständig gesammelt hat. Im Anschluß an diesen Autor sei aber wenigstens kurz angeführt, daß unter den Fischtumoren die große Mehrzahl bei den Teleostieren und unter diesen bei weitem die meisten bei den Physostomen beobachtet sind. Von den oben (siehe S. 367) angeführten sechs wichtigsten Physostomenfamilien hat man, wie Schmey zusammenstellt, bei vierern — den Zyrinoiden, Esociden, Salmoniden und Apodes — Geschwulsträger festgestellt; unter den übrigen Teleostieren fand man Tumoren bei Perziden (z. B. beim Labyrinthfisch und beim Stichling), bei Trigliden (Knurrhahn), bei Gadiden (Kabljau) und Pleuronektiden (Flunder). Besonders bemerkenswert aber ist, daß auch vereinzelte Fälle verzeichnet sind, die nicht Knochenfische, sondern die auf der Stufenleiter der Tiere noch niedriger stehenden Selachier betrafen, so ein Fall von Schröder, der ein Adenom der Leber bei einem Hai (*Carcharias glaucus*) gefunden hat.

Überblickt man das Material, das über das Vorkommen von Geschwülsten, speziell von bösartigen, heute vorliegt, so springt die Tatsache in die Augen, daß die Blastome sich, wie soeben erörtert, zwar im Tierreiche weit verbreitet finden, daß sie bei den verschiedenen Tierarten aber mit außerordentlich verschiedener Häufigkeit auftreten, nicht nur, wenn man einander fernstehende, sondern auch wenn man einander nahestehende Tiere miteinander vergleicht.

Zum Beweise dafür sei zunächst hinsichtlich der Säugetiere hier folgendes angeführt:

Nach Angaben von Schütz³⁰, die sich auf das große Material der Berliner tierärztlichen Hochschule stützen, fand man unter den Haussäugetieren:

	Untersuchte Fälle	darunter Krebsfälle	auf 10000	Obduktionen	dabei Krebs
Hunde	55 388	313	50	1241	69 = 5,4 %
Pferde	126 776	58	4	3877	6 = 0,15 %
Katzen.....				34	2 = 6 %

Nach Sticker³⁵ dürften unter 10 000 Pferden in Berlin 5 an Krebs erkrankte sich finden.

Was dagegen die Hunde anbetrifft, so berechnete Sticker, daß im Jahre 1898 in Berlin in der Klinik und Poliklinik der Hochschule 103 Krebsfälle beim Hund gefunden wurden. Da die Anzahl der Hunde in Berlin in diesem Jahre 29 845² betrug, so „kommen auf 10 000 Hunde mindestens 34 mit Krebs behaftete. Die Zahl der Krebsfälle ist aber weit größer, weil von den ortsanwesenden Hunden kaum der dritte Teil vorgeführt wurde“.

Außer bei den schon genannten Tieren erwähnt Sticker noch das Vorkommen von Krebs beim Rind, beim Schaf, bei der Ziege und beim Schwein.

Beim Rind fanden sich, nach Sticker, unter 5795 in der ambulatorischen Klinik der Berliner Hochschule untersuchten Fällen 7 mit Krebs behaftete = 0,2%.

Leo Loeb²¹ konstatierte, daß in den Vereinigten Staaten beim Schaf Tumoren viel seltener sind als beim Rind.

Interessant sind die Verhältnisse auch bei den Nagetieren: Während bei Mäusen und Ratten Tumoren nach den heutigen Erfahrungen häufig sind, wurden sie nur selten bei Kaninchen und Meerschweinchen festgestellt, obwohl Kaninchen und Meerschweinchen doch in ausgedehntem Maße der Beobachtung unterliegen (siehe C. Lewin¹⁹ und Nürnberg²³).

Zum Teil sind diese Unterschiede in der Frequenz der Karzinome bei den Säugetieren gewiß auf rein äußerliche Umstände zurückzuführen, insbesondere darauf, daß der Mensch die Haustiere, je nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, ein sehr verschiedenes Lebensalter erreichen läßt. So bemerkte E. Schwab^e³⁴, im Hinblick auf die große Häufigkeit des Krebses beim Hund, daß — im Gegensatz zu Rindern und Schweinen — der Hund in der Gesellschaft des Menschen das Greisenalter erreicht. Indessen kann die große Zahl der Karzinome bei diesem Tiere hierdurch allein wohl nicht erklärt werden; denn gerade das Mammarzinom, das allein etwa die Hälfte aller beim Hund vorkommenden Krebsfälle

ausmacht (genaueres hierüber siehe unten S. 379), befällt, nach den Ermittlungen Stickers³⁶, den Hund mit Vorliebe schon in seinen mittleren Lebensjahren.

Wenden wir uns zu den Vögeln, so ist die Zahl der Beobachtungen hier allerdings noch zu klein und das Material auch aus anderen Gründen zu einem Vergleich noch zu wenig geeignet, als daß man einigermaßen sichere Schlüsse hinsichtlich der Frequenz der Geschwülste unter den Vögeln ziehen könnte. Es scheint aber jedenfalls, daß auch hier ähnliche Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der Tumoren bestehen wie unter den Arten der Säugetiere.

Von Interesse sind besonders die Angaben Stickers³⁷ (zitiert nach Wernicke⁴³), die sich auf das Material der Berliner tierärztlichen Hochschule beziehen:

Es fanden sich dort in der Poliklinik unter

2144 untersuchten Hühnern	13 = 0,6%
1989 untersuchten Papageien	64 = 2,3%
444 Tauben	22 = 5,0%
1600 kleinen Vögeln	47 = 3,0%

mit Gewächsen behaftete. (Gut- und bösartige Geschwülste sind hier nicht unterschieden).

Von 346 in der Klinik behandelten Papageien war bei 4 = 1,1% ein Krebs zu konstatieren.

Ehrenreich (zitiert nach Wernicke⁴³) fand unter 2000 an einem größeren Gasthof als gesund geschlachteten Hühnern 7 mit bösartigen Geschwülsten (sämtlich ältere Henne n); bei 3000 jungen Hähnen dagegen fand sich kein einziger Tumor.

Wernicke⁴³ führt die relative Seltenheit des Krebses beim Geflügel darauf zurück, daß man Hühner gewöhnlich nicht älter werden läßt als einige Jahre. Wie dem auch sei, auffallend bleibt immerhin die große Differenz, die sich nach den soeben zitierten Zahlen zwischen der Frequenz der Tumoren bei Hühnern und Tauben zeigt (0,6% gegenüber 5%).

Auch bei den Kaltblütern ist die Zahl der beobachteten Geschwülste noch zu gering, als daß man einen exakten Vergleich der Häufigkeit ihres Vorkommens bei verschiedenen Kaltblüterarten anstellen könnte. Doch läßt sich im speziellen hinsichtlich der Fischtumoren vorläufig wenigstens soviel sagen:

Wie im vorhergehenden schon erwähnt, handelt es sich bei den Fischen in der großen Mehrzahl der bekannten Fälle um Tumoren bei Physostomen, was an sich nicht merkwürdig ist, da (wie ebenfalls schon bemerkt) die meisten essbaren Fische zu den Physostomen gehören, die Physostome also natürlich am häufigsten zur Beobachtung gelangen. Indessen spricht gerade das Beispiel des Aales dafür, daß auch unter den Fischarten die Neigung zur Erkrankung an Geschwülsten nicht nur scheinbar, sondern tatsächlich eine sehr verschieden große ist; denn während z. B. der bösartige Schilddrüsenkropf der Salmoniden — allerdings als ein endemisch in Zuchtanstalten konstaterter Befund — eine relativ häufige Erscheinung ist, sind Geschwülste beim Aal bisher nur äußerst selten festgestellt worden; die Gelegenheit zur Beobachtung des Aales aber hat sich nicht nur Fischern und Fischhändlern in einem ungeheuer großen Maße dargeboten,

sondern in hervorragendem Grade auch wissenschaftlichen Forschern, die ja doch gerade diesem Fische eine so besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben.

Ein zweiter Punkt, der bei einer vergleichenden Durchsicht der Tiertumoren besonders auffällt, betrifft die verschiedene Häufigkeit, mit der die einzelnen Organe bei den verschiedenen Tierarten von Neubildungen befallen werden.

Auch hierüber gibt eine Tabelle von Schütz³⁰ ein anschauliches Bild:

Auf 100 Karzinome findet man nach Schütz nämlich:

	am Digestionsapparat	Uterus	Mamma	alias
beim Menschen	36	32	12	20
„ Pferde	21,7	3	1	74,3
„ Hunde	26	1	50	23
„ Rinde.....	23	33	0	44

Hiernach fallen also beim Pferde nur 1% der Karzinome auf die Mamma, beim Hund dagegen 50% -- ein gewaltiger Unterschied!

Will man aus einer solchen Statistik weitergehende Schlüsse ziehen, so kommen allerdings wieder manche äußerlichen Momente in Frage, die auf das Zahlenverhältnis von Einfluß sein könnten, so insbesondere auch hier das Alter der Individuen in den verschiedenen Tierarten. Aber auch wenn man die in Betracht kommenden Faktoren nach Möglichkeit berücksichtigt, scheint mir unverkennbar, daß eine — vorläufig nicht näher erklärbare — von äußeren Umständen unabhängige, verschieden große Disposition der Organe zur Erkrankung an Karzinom, insbesondere hinsichtlich der Mamma, zutage tritt.

Von Interesse sind in dieser Hinsicht die Ausführungen Sticker's³⁶:

Nach Sticker³⁶ kommen auf 100 Krebsfälle

beim Pferd 2—3 C. Mammarae,

beim Hund 41 „ „

bei der Katze 16 „ „

beim Rind 1 „ „

Sticker warf die Frage auf, weshalb bei Mensch, Hund und Katze die Milchdrüse ein Lieblingssitz des Krebses ist, beim Pferd und Rind dagegen nicht.

Er kam zu dem Ergebnis, daß die besondere Disposition des Organes beim Menschen und den genannten Tieren weder durch „funktionelle“ oder „erblich übertragene Atrophie“, wie Bollinger (zitiert nach Sticker) angenommen hat, noch, wie vermutet worden war, durch Störungen in der Involutionperiode, noch durch Verschiedenheiten im Lebensalter der zur Beobachtung gelangenden Tiere zu erklären sei.

Diese Erfahrungen bei den Tieren finden übrigens ein Analogon darin, daß man auch hinsichtlich der Häufigkeit des Karzinoms bei verschiedenen Menschenrassen und an den einzelnen Organen der verschiedenen Rassen auffällige, durch äußere Umstände vorläufig nicht erklärbare Differenzen konstatiert hat. (Näheres siehe in der Arbeit von F. Theilhaber⁴¹.)

Endlich sei noch kurz erwähnt, daß sich große Unterschiede auch in der Verteilung des Karzinoms auf die beiden Geschlechter der verschiedenen Tiere feststellen lassen:

So überwiegt nach Sticker³⁶ bei krebskranken Hunden die Zahl der „weiblichen“ Tiere um mehr als das fünffache die der männlichen, ohne daß dafür wirtschaftliche Gründe, wie beim Rind — wo die Kühe durchschnittlich länger als die Ochsen und Stiere am Leben bleiben — „angegeben werden können.“

Dagegen waren unter 120 krebskranken Pferden 72 männliche und 48 weibliche.

Was nun im speziellen die Frage der Domestikation anbetrifft, so schließt der Zustand der Domestikation selbstverständlich eine Unzahl verschiedener Faktoren in sich, von denen jeder einzelne für sich von ursächlicher Bedeutung bei der Entstehung der Tumoren sein könnte.

Die Ansicht, daß die Domestikation eine Vorbedingung für das Auftreten bösartiger Neubildungen sei, fand eine Stütze in der oben erwähnten Vorstellung, daß maligne Blastome bei wilden Tieren nicht vorkämen. Für die Irrigkeit dieser Ansicht liefert aber nun auch unser oben beschriebener Fall bei einem Aal ein deutliches Beispiel.

Kurz zusammengestellt seien hier noch einige andere Fälle, in denen bei wilden Tieren Blastome gefunden wurden:

C. Lewin¹⁹ führt in seinem Buche einige Beobachtungen beim Affen an, so ein Alveolärkarzinom bei einem Pavian des Zoologischen Gartens in London, von Goodhart beobachtet, und ein intrakokuläres Sarkom bei einem 11 Monate alten Affen, beobachtet von Bland-Shulton.

Ferner erwähnt C. Lewin an Tumoren wilder Tiere aus der Literatur: Ein Sarkom der Thyreoidea und ein Karzinom der Parotis bei einem Schakal, ein Plattenepithelkarzinom der Cervix uteri bei einer Gazelle, ein Rundzellensarkom bei einem Bären, ein Thyreoidkarzinom bei einem Opossum. Diese Fälle sind von Pettit beschrieben worden.

Des weiteren: Bösartige Geschwülste von einer Löwin und einer Tigerin, von Welsh mitgeteilt, ein Mammarkarzinom bei einer alten Löwin, beobachtet vom Londoner Krebsinstitut.

Ich fand in der Literatur außerdem: einen Fall von Brooks⁶, in dem es sich um ein Myxosarkom des Ovariums bei einem wilden japanischen Hund des New Yorker zoologischen Gartens handelte.

Speziell in der deutschen Literatur fand ich: Eine kindskopfgroße Geschwulst vom Magen eines Hirsches, die im Innern größtenteils nekrotische Gewebsmassen zeigte, und rings von einem fingerdicken Mantel fibromuskulären Gewebes umgeben war, beobachtet von M. Koch. (Das Tier befand sich im Zoologischen Garten in Berlin.)

Fibrome bzw. Fibromyome und Myofibrome der Scheide und des Uterus und zugleich Kollumkarzinom des Uterus bei einem Nashorn aus dem zoologischen Garten in Frankfurt a. M. beschrieb Betke³.

M. Koch¹⁷ untersuchte unter den Tumoren bei Vögeln:

Myxofibrome und Fibrome bei einem Rebhuhn (aus dem zoologischen Garten in Berlin).

Unter den Tumoren wildlebender Kaltblüter sei hier angeführt:

Ein karzinomatöses Kystom des Hodens bei einem japanischen

Riesensalamander (*Kryptobranchus japonicus*), beschrieben von Pick und Poll²⁵. (Das Tier stammte aus dem Berliner Aquarium.)

Besonders bemerkenswert ist, weil es sich um ein Reptil, bei denen echte Geschwülste verhältnismäßig wohl noch am seltensten gefunden sind, handelt:

Ein papilläres Epitheliom bei einer gemeinen Zauneidechse (*Lacerta agilis*), beschrieben von M. Koch¹⁶. (Das Tier war dem Museum für Naturkunde in Berlin aus Ostpreußen übersandt, weil es auch durch eine Doppelschwanzbildung auffällig war).

Hinsichtlich der Blastome bei wild lebenden Fischen, zu denen meine eigene Beobachtung gehört, sei auf die Zusammenstellung der Fischtumoren in der Arbeit von Schmey²⁹ verwiesen.

Brooks⁶ schloß aus dem Umstande, daß er bei 2645 Untersuchungen und 744 Autopsien wilder Tiere nur einen einzigen Fall eines echten Tumors sah, daß die echten Neubildungen bei wilden Tieren, die unter natürlichen Bedingungen leben, nur äußerst selten seien. Aber Leo Loeb²⁰ hat mit Recht dagegen eingewandt, daß die Anzahl der untersuchten Tiere nicht genüge, um diesen Schluß zu rechtfertigen. Es sei, meint Loeb, sehr zweifelhaft, ob z. B. beim Schaf oder Rind häufiger Tumoren vorhanden sind, als bei den von Brooks untersuchten wilden Tieren, bei denen sich ein mit einem Tumor behaftetes Tier unter 3300 untersuchten befand.

Man kann nun allerdings einen gewissen Wert darauf legen, daß viele der soeben genannten nicht domestizierten Tiere sich immerhin in Gefangenschaft, also nicht unter ihren natürlichen Lebensbedingungen, befanden. Das trifft aber doch nicht für alle Fälle zu.

Hinsichtlich unserer eigenen Beobachtung haben wir die Frage der Gefangenschaft des betreffenden Tieres schon erörtert und einen Zusammenhang der Entstehung des Blastoms mit einer solchen für wenig wahrscheinlich erklärt.

Der von Schmey²⁹ beschriebene Fall eines Tumors bei einem Aal betraf ein Tier, das „in einem Binnenwasser gefischt“ worden war.

Brooks, der, wie erwähnt, ein Myxosarkom des Ovariums bei einem wilden japanischen Hund des New Yorker zoologischen Gartens beschrieben hat, bemerkte ausdrücklich, daß die von ihm untersuchten Tiere erst vor kurzem ihren natürlichen Lebensbedingungen entzogen waren und im zoologischen Garten, soweit wie möglich, so gehalten wurden, daß ihre Lebensweise ihren natürlichen Bedingungen entsprach.

Schließlich muß man bedenken, daß unsere Erfahrungen über die Krankheiten, an denen Tiere in der Wildnis zugrunde gehen, überhaupt ganz mangelhafte sind. Es wird sich in der Tat nur sehr selten die Gelegenheit bieten, solche Tiere — noch dazu in einem für die Untersuchung noch geeigneten Zustand — zur Sektion zu bekommen. Es kann also kaum wundernehmen, daß die Zahl der wilden, in Freiheit lebenden Tiere,

bei denen Blastome konstatiert wurden, eine — wie zuzugeben ist — noch sehr geringe ist.

Kann man somit weder Domestikation noch Gefangenschaft als eine Vorbedingung für die Entstehung der Geschwülste ansehen, so wäre es allerdings bei dem heutigen Stande der Kenntnisse gewiß auch nicht berechtigt, wollte man der Domestikation mit ihren verschiedenen Faktoren (z. B. auch Inzucht) jeden Einfluß auf die Häufigkeit der Blastome absprechen.

Soviel aber ergibt sich jedenfalls aus unserem Überblick über die Verbreitung der Geschwülste im Tierreich, daß man kaum Lebensbedingungen angeben kann, unter denen sie nicht gelegentlich wenigstens auftreten. Nach den bisherigen Erfahrungen finden sie sich bei Fleisch- und Pflanzenfressern, bei in der Luft atmenden, fliegenden und nicht fliegenden und bei im Wasser atmenden Tieren, bei Fischen des Süßwassers der Flüsse und der Seen, wie bei denen des Meeres, bei domestizierten Tieren und bei wildlebenden.

Wenn nun aber, wie wir sehen, unter allen möglichen Lebensbedingungen Blastome bei den Tieren auftreten, andererseits aber doch unter solchen Arten, deren Lebensbedingungen relativ gleichartige sind, die Häufigkeit der Tumoren eine so sehr verschiedene ist, so wird man zwar deshalb äußeren Einflüssen noch nicht jede Bedeutung für die Entstehung der Neubildungen absprechen, man wird aber doch zugeben, daß jedenfalls ein wesentlicher oder vielleicht sogar der wesentlichste Faktor bei der Ätiologie der Geschwülste inneren — im Organismus selbstgelegenen — Momenten gegeben sein muß.

Wie man also auch die Genese der Blastome zu erklären geneigt sein mag, man wird, glaube ich, Borst⁴ recht geben, wenn er sagt:

„Jedenfalls wird sich die künftige Geschwulstforschung mehr, als es bisher der Fall war, mit dem Studium derjenigen Verhältnisse beschäftigen müssen, welche einzeln oder für sich oder zusammen wirkend die Grundlagen der Disposition zur Blastomatose darstellen; — denn ohne die Annahme lokal oder allgemein prädisponierender Momente können wir die Erscheinungen der Onkologie nicht verstehen.“

Durch die besonders von E. Schwalbe³² betonten Beziehungen der Lehre von den Geschwülsten zu der von den Mißbildungen erhält diese Anschauung eine weitere Stütze.

Schließlich wollen wir im Anschluß an die vorliegende Mitteilung eines Geschwulstfalles bei einem niedrig stehenden Wirbeltiere noch folgendes bemerken:

Es wäre vielleicht nicht ohne Interesse, pathologische Zustände oder Prozesse einmal daraufhin zu betrachten, auf welcher Stufe der Entwicklung des Tierreiches sie zuerst in die Erscheinung treten, mit anderen Worten, von wann an, phylogenetisch

betrachtet, Tiere befähigt sind, aus inneren pathologischen Ursachen oder auf äußere pathologische Reize in spezifischer Weise zu reagieren (z. B. auf parasitäre Reize mit Entzündung).

Man könnte diese Betrachtung vielleicht vergleichen mit dem Bestreben in der D y s o n t o g e n i e , den „teratologischen Terminationspunkt“ zu bestimmen. E. Schwalbe³¹, der diese Bezeichnung in die Teratologie eingeführt hat, hat damit scharf die Wichtigkeit der Aufgabe präzisiert, bei der Erforschung der Entwicklungsstörungen den Zeitpunkt zu bestimmen, von dem an spätestens bei bestimmten Mißbildungen die Entwicklung falsche Bahnen eingeschlagen oder wann spätestens das entwicklungsstörende Moment eingewirkt hat. Die Erforschung des teratogenetischen Terminationspunktes hat sich für das Verständnis der Entwicklungsstörungen als äußerst fruchtbringend erwiesen, und ist die Übertragung auf die Geschwulstlehre (onkogenetische Terminationsperiode — E. Schwalbe), wie neuerdings auch A. Fischer³² in einer interessanten Abhandlung hervorhebt, durchaus berechtigt.

Daß aber auch die Feststellung des, wenn ich mich so ausdrücken darf, p h y - logenetischen Terminationspunktes pathologischer Zustände oder Prozesse für das Verständnis pathologischer Befunde von Wichtigkeit sein kann, läßt sich bereits — und zwar gerade an einem Beispiel aus der Teratologie — erweisen:

Bei einer Anzahl von Mißbildungen nämlich, deren Entstehung man vielfach auf Anomalien des A m n i o n s zurückgeführt hat, weiß man heute, daß sie auch bereits in gleicher Weise bei A n a m n i o t e n sich finden. Zweifellos liegt, worauf auch E. Schwalbe³³ hinweist, darin ein wesentlicher Beweisgrund gegen die amniogene Natur der betreffenden Mißbildungen. Mit Recht hat Brauss⁵, insbesondere gegen die amniogene Natur der angeborenen Hüftverrenkung, die Tatsache ins Feld geführt, daß er bei einem Anamnionen, bei der Unke, eine der angeborenen Hüftverrenkung gleichartige Mißbildung experimentell zu erzeugen vermochte.

Ein anderes Beispiel betrifft die Lehre von der Entzündung. Zweifellos wäre es von großem Interesse, wenn sich weiter bestätigen ließe, was B. Fischer¹², behauptet, daß nämlich Entzündungen sowohl bei niederen Tieren wie in den frühen Entwicklungsstufen des menschlichen Embryos noch nicht vorkommen.

Nicht minder glaube ich, verdient es Beachtung, daß das Auftreten von Blastomen in der Tierreihe spätestens von den Selachiern (siehe den oben zitierten Fall bei einem Hai) an festgestellt ist. Bei der Suche nach den Ursachen der Neubildungen wird man diese Tatsache

zu berücksichtigen haben. Man wird bei einer allgemeinen Aussage über die kausale Genese der Blastome nur auf solche Momente zurückgreifen dürfen, die schon auf der niedrigsten Tierstufe, auf der sich Geschwülste finden, in Betracht kommen und wirksam sein konnten.

Jedenfalls aber ist es allgemein-biologisch bemerkenswert, daß aus noch unbekannten Gründen bei einem wild lebenden, verhältnismäßig niedrigstehenden Tier, wie dem Aal, Zellen zu wuchern beginnen und Geschwülste liefern, die trotz aller Unterschiede, die in Einzelheiten bestehen mögen, doch eine so auffallende Ähnlichkeit haben mit bösartigen Neubildungen, die wir in der menschlichen Pathologie beobachten.

Vielleicht kann das aus vielen Gründen so berechtigte Interesse an der Erforschung des merkwürdigen Wanderfisches, der uns hier beschäftigte, durch diese Erfahrung der vergleichenden Pathologie noch um ein kleines vermehrt werden.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. V.

Fig. 3. Mikroskopisches Bild (Zeichnung). Schwache Vergrößerung. (Leitz Ap. 16, O.c. 4. V : 1:70). van Gieson-Färbung. Blgf. Blutgefäß. Z. Zellhaufen um Blutgefäß. F. Bindegewebsfibrillen. C. F. Confluierende Fibrillen (siehe Beschreibung des Präparates).

Fig. 4. Mikroskopisches Bild (Zeichnung). Starke Vergrößerung (Leitz Apochrom. 4, Ok. 4). van Gieson-Färbung. Einzelter Zellhaufen, in typischer Weise um ein Blutgefäß herum angeordnet, mit umgebenden Bindegewebsfibrillen. Blk. kernhaltige rote Blutkörperchen. Blgf. Blutgefäß. Z. Zellhaufen. F. Bindegewebsfibrillen.

Literatur.

1. Behla, Diskussionsbemerkung. D. med. Wschr. 1901, Vereinsbeilage S. 284. — 2. Bergmann, Arvid, M., Berichte aus d. Kgl. Bayerischen Biol. Versuchsstation Bd. 2, 1909. Zit. nach Emil Walter⁴²). — 3. Betke, Multiple Tumoren bei einem Nashorn. Frankf. Ztschr. f. Path. 1911, Bd. 6. — 4. Borst, Die Lehre von den Geschwüsten. Wiesbaden 1902. — 5. Braus, Ein experimentell-embryologischer Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der angeborenen Luxation. Münch. med. Wschr. 1910, Nr. 33. — 6. Brooks, Harlow, Tumors of wild animals under natural conditions. Proceedings of the soc. for experim. Biol. and Med. Amer. Med. Referat in Ztschr. f. Krebsforsch. Bd. 4, 1906, S. 472. — 7. Casper, M., Geschwülste bei Tieren. In Lubarsch-Ostertags Ergebn. d. allgem. Path. u. path. Arch., 3. Jahrg., 1896. Wiesbaden 1897. — 8. Claus-Grobben, Lehrb. d. Zoologie. 7. Aufl. Marburg 1905. — 9. Dammann, In Verh. des Komitees f. Krebsforsch. D. med. Wschr. 1901, Vereinsbeilage S. 283. — 10. Ehrenbaum, Johann Schmidts Untersuchungen über den Aal. Naturwiss. Rundschau 1907. — 11. Fischer, A., Die Bedeutung der entwicklungsmechanischen Forschung für die Embryologie und Pathologie des Menschen. Vortr. u. Aufs. über Entwicklungsmechanik der Organismen, hersg. v. W. Roux. 1912, H. 16. — 12. Fischer, B., Über fatale Infektionskrankheiten und fetale Endokarditis, nebst Bemerkungen über Herzmuskelverkalkung. Frankf. Ztschr. f. Path. Bd. 7, 1911. — 13. Gemzöe, Lebensalter und Wachstum des Aales. Rep. of the Danish Biol. Stat. to the board of agriculture vol. 14, p. 10—39; zit. nach dem Referat in Naturwiss. Rundschau 1908, S. 526. — 14. Hertwig, Richard, Lehrb. d. Zool., 10. Aufl., Jena 1912. — 15. Hofer, Handbuch der Fischkrankheiten, 1904. — 16. Koch, Max, Demonstration einiger Geschwülste bei Tieren. Verh. d. path. Ges. in Berlin, 1904. — 17. Kükenthal, W., Zoologisches Praktikum, 4. Aufl., 1907. — 18. Leonhardt, Der gemeine Flußaal usw. Stuttgart 1902. — 19. Lewin, Carl, Die bösartigen Geschwülste. Leipzig 1909. — 20. Loebe, Leo, Bemerkungen zu dem Referat über die Arbeit von Brooks. Ztschr. f. Krebs-

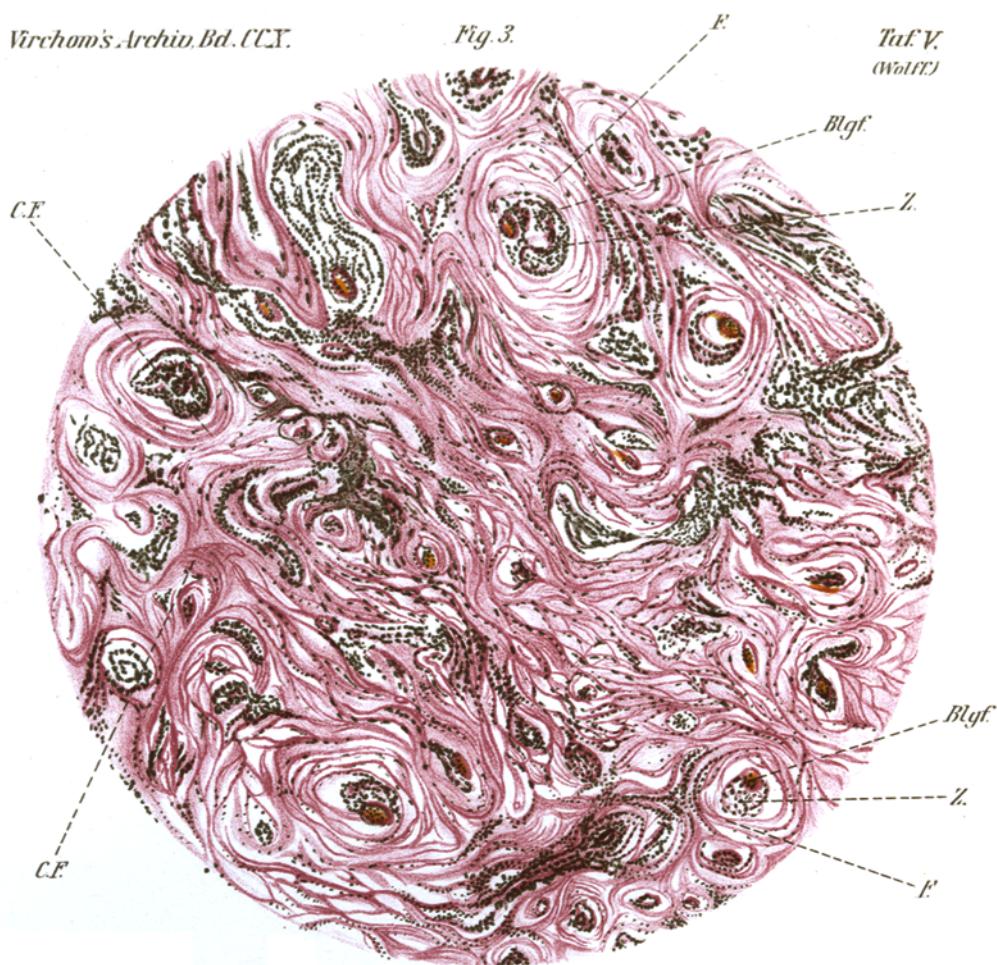


Fig. 4.

