

## XVI.

### Ueber Kerntheilung und vielkernige Zellen.

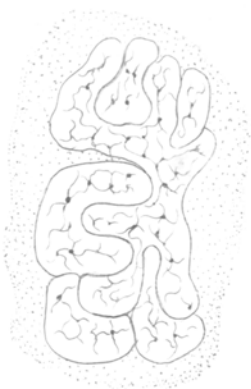
Von Prof. Dr. Julius Arnold  
in Heidelberg.

(Hierzu Taf. XVI.)

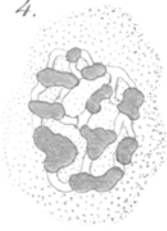
---

Die Anschauungen über die Bildungsweise der vielkernigen Zellen überhaupt, der Riesenzellen insbesondere sind so bekannt, dass von einer ausführlicheren Erörterung derselben abgesehen werden darf. Es sei deshalb an dieser Stelle nur erwähnt, dass man früher die Genese der Riesenzellen ausschliesslich durch den Vorgang der sogenannten endogenen Kernvermehrung sich vermittelt dachte. Durch wiederholte Theilung des Kerns einer Zelle, deren Protoplasma zwar vermehrt, aber nicht abgefurcht wurde, sollte diese aus einem einkernigen zu einem vielkernigen Gebilde umgestaltet werden. Diese Entstehungsart galt aber als sehr fraglich, nachdem man am lebenden Object die Beobachtung gemacht hatte, dass durch Confluenz mehrerer Zellen oder Invagination viele Kerne einschliessende Zellformen zu Stande kommen können. — Für manche Riesenzellen hat sich endlich, wie bekannt, der Nachweis führen lassen, dass sie überhaupt nicht als einheitliche Gebilde, sondern als Quer- und Schieferschnitte von Kanälen mit veränderter Wandbekleidung und umgewandeltem Inhalt zu betrachten sind. — Berücksichtigt man die Vielartigkeit der ganzen Erscheinung der Riesenzellen, der Genese insbesondere, so wird man einräumen müssen, dass die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der endogenen Kernvermehrung und deren Beziehung zu der letzteren eher erhöht als herabgesetzt wird. Auf der anderen Seite ist nicht zu läugnen, dass die einzelnen Phasen eines solchen Theilungsmodus nicht beobachtet waren und somit die thatsächliche Unterlage fehlte. Ob in diesen Fällen die Kerne nur in zwei oder mehr Theile abgespalten werden, ob die Trennung gleichzeitig, in rascher Auf-

1.



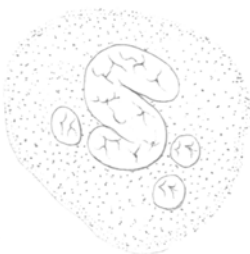
4.



7.



8.



13.



5.



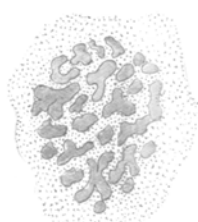
9.



15.



16.



14.



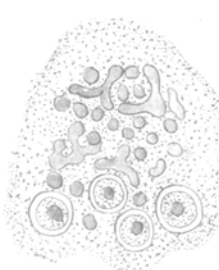
10.



18.



17.



19.



11.



12.



einanderfolge oder in längeren Zwischenräumen erfolgt, ob dieselbe nach dem Typus der directen oder indirecten Theilung sich vollzieht; alle diese und ähnliche Fragen blieben unerledigt. Dass ihre Bearbeitung nicht resultatlos sein wird, war nach den bereits vorliegenden Mittheilungen zu erwarten. Es war aber meines Erachtens erforderlich, die diesbezüglichen Erfahrungen nach verschiedenen Richtungen hin zu erweitern und insbesondere zu untersuchen, ob und welche Beziehungen zwischen den beiden Arten der indirecten Kerntheilung — der indirecten Segmentirung und indirecten Fragmentirung — einerseits, den verschiedenen Formen und unter verschiedenen Verhältnissen vorkommenden Riesenzellen andererseits sich nachweisen lassen. In der letzteren Hinsicht schien es mir aber besonders wünschenswerth, die Kerntheilungsbilder an den Riesenzellen der Geschwülste und der chronisch hyperplastischen Lymphdrüsen, namentlich der scrophulösen zu untersuchen und vergleichen.

### I. Vielkernige Zellen in Geschwülsten.

Meine Beobachtungen betreffen vielkernige Zellen hauptsächlich in Sarcomen und Carcinomen (Fig. 1—6). Die Kerne dieser liegen bekanntlich meistens in der Mitte, zuweilen aber auch wie bei den Tuberkelriesenzellen peripherisch. Ihre Grösse ist gewöhnlich die gleiche, nur selten zeigt diese grössere Abweichungen. Bei sehr vielen Zellen sind die Kerne hell, bläschenförmig und nur von einzelnen dunklen Körnchen und Fädchen durchsetzt; untersucht man aber etwas sorgfältiger und eine grössere Zahl von Präparaten, so wird man Zellen finden, deren Kerne entsprechend ihrem Chromatinreichthum dunkel gefärbt sind (Fig. 3 und 4). Dieselben erscheinen bald scharf begrenzt und in sich abgeschlossen, bald kann man an ihnen kleine zackige, schwächer gefärbte Fortsätze und blasse fadenförmige Verbindungen nachweisen (Fig. 4). Sind die letzteren zahlreich, so stellt sich der Kern als ein complicirtes aus dunklen Abschnitten und blassen Zwischenstücken zusammengesetztes Gebilde dar (Fig. 4). Diese Kernfiguren sind sehr vielartig in ihrer Architectur und Structur. Wegen ihrer vollständigen Uebereinstimmung mit den im Knochenmark vorkommenden Riesenzellen glaube ich aber auf eine ausführlichere Beschreibung und Illu-

stration verzichten zu dürfen<sup>1)</sup>. Es sei deshalb nur noch erwähnt, dass wie im Knochenmark, so in den Geschwülsten neben den complicirten und complicirtesten einfache Formen vorkommen. — Ueber die Einreihung der eben geschilderten Kerntheilungsfiguren in das von mir für die Kerntheilungsvorgänge aufgestellte Schema kann ein Zweifel nicht bestehen. Die gleichartige Vertheilung der chromatischen Substanz in den einzelnen Kernabschnitten, ihre gegenseitige Verbindung durch blasse Fäden und Bänder, der Modus der Abschnürung derselben, das sind Erscheinungen bezeichnend genug für den Typus der indirecten Fragmentirung.

Eine zweite Art der Kernfiguren (Fig. 1 und 2) stellt sich dar in der Form grosser runder, randständig eingebuchteter oder gelappter Kerne oder gewundener, knäuelartig aufgerollter und netzförmig verbundener Kernbänder (Fig. 1 und 2). Ihre Substanz ist licht, wird aber von mehr oder weniger zahlreichen dunklen Körnchen und Fädchen durchsetzt; zuweilen zeigt auch die übrige Kernsubstanz eine leichte Färbung. Dass auch für diese Formen Vorbilder im Knochenmark vorkommen, ist aus den erwähnten Mittheilungen zu ersehen. Dasselbst habe ich auch ausführlich erörtert, warum es der Zeit nicht möglich ist zu entscheiden, ob sie als eine Vorstufe beziehungsweise ein Stadium der indirecten Fragmentirung oder als eine besondere Theilungsart aufzufassen sind.

Neben den geschilderten Kernfiguren finden sich Formen, deren Beziehung zu den Vorgängen der indirecten Segmentirung mit Rücksicht auf ihre ganze Anordnung als feststehend angesehen werden darf. — Bei einer früheren Gelegenheit hatte ich hervorgehoben, dass in Geschwülsten nicht nur Zweitheilungen, sondern mehrfache Theilungen nach dem Typus der indirecten Segmentirung vorkommen; als in diesem Sinne besonders bedeutungsvoll hatte sich der Befund von mehrstrahligen Kernplatten nebst den dazugehörigen achromatischen Spindelfiguren

<sup>1)</sup> J. Arnold, Beobachtungen über Kerne und Kerntheilungen in den Zellen des Knochenmarkes, dieses Archiv Bd. 93. 1883 und weitere Beobachtungen über die Theilungsvorgänge an den Knochenmarkszellen und weissen Blutkörpern, daselbst Bd. 97. 1884.

ergeben<sup>1)</sup>. Diese Erfahrungen sind später von Martin<sup>2)</sup> und Waldstein<sup>3)</sup> bestätigt und erweitert worden. Im Verlauf dieser Untersuchungen habe ich nun solche complicirte Kernplatten in grosser Zahl beobachtet (Fig. 5) und mich abermals davon überzeugt, dass sie als eine sehr häufige Erscheinung bezeichnet werden dürfen. Ueber ihre Beziehung zur Riesenzellenbildung giebt wohl die Fig. 6 den besten Aufschluss. Die daselbst abgebildete, sehr stark in die Länge gezogene Riesenzelle enthält in der einen Hälfte zahlreiche helle bläschenförmige Kerne, in der anderen eine complicirte Kernfigur, welche aus Kernplatten sich zusammensetzt. Die dazu gehörigen achromatischen Spindeln waren nicht zu erkennen; bei der Betrachtung von oben sind sie ja bekanntlich schwer nachweisbar. — Ausser diesen mehr- und vielstrahligen Kernplatten kommen noch andere dem Typus der mehrfachen indirecten Segmentirung zugehörige Kernfiguren vor. Nicht selten trifft man drei, vier und mehr junge Kerne, welche durch feine Fäden zusammenhängen. Nachdem die Existenz der mehrfachen indirecten Segmentirung durch die Beobachtung mehrstrahliger Kernplatten erwiesen ist, wird man auch diese Formen als diesem Typus zugehörig ansehen dürfen.

Aus den eben geschilderten Befunden ergibt sich, dass in den Geschwülsten durch Theilung des einfachen Kernes einer Zelle sowohl nach dem Modus der indirecten Segmentirung, als nach demjenigen der indirecten Fragmentirung mehrere Kerne entstehen können, welche zunächst wenigstens innerhalb des Zellleibes liegen. Was das weitere Geschick dieser vielkernigen Gebilde anbelangt, so ist es zweifellos, dass sie für kürzere oder selbst längere Zeit in diesem Zustand verharren können. Darauf weist schon die Thatsache hin, dass man in solchen Geschwülsten vielkernige Zellen trifft, deren Kerne hell und bläschenförmig sind, sich also vollständig umgebildet haben. Auf der anderen Seite muss hervorgehoben werden, dass ich an solchen vielkerni-

<sup>1)</sup> J. Arnold, Ueber Kerntheilungen in den Zellen der Geschwülste. Dieses Archiv Bd. 78. 1879.

<sup>2)</sup> Martin, Zur Kenntniss der indirecten Kerntheilung. (Aus dem pathologischen Institut in Heidelberg.) Dieses Archiv Bd. 86. 1881.

<sup>3)</sup> Waldstein, Ein Fall von perniciöser Anämie. (Aus dem pathologischen Institut in Heidelberg.) Dieses Archiv Bd. 91. 1881.

gen Zellen randständige und endogene Abfurchungen des Protoplasma beobachtet habe, also Erscheinungen, welche auf eine Theilung dieses zu beziehen sind; damit ist die Möglichkeit einer fortschreitenden Entwicklung festgestellt; aber auch regressive Metamorphosen kommen vor. — Die Annahme, dass der eine Typus der indirecten Kerntheilung der progressiven Entwicklung, der andere der regressiven Umwandlung dienstbar sei, ist aus dem einfachen Grunde nicht zulässig, weil die vielkernigen Zellen, sie mögen nach dem Modus der indirecten Fragmentirung oder Segmentirung entstanden sein, einer fortschreitenden Entwicklung fähig sind und andererseits in beiden Fällen regressive Metamorphosen sich einstellen können. Betreffs der Zeit, innerhalb welcher die Theilungsvorgänge an den beschriebenen Kernfiguren sich abspielen, will ich anführen, dass bei der indirecten Segmentirung die einzelnen Phasen der Theilung an allen Abschnitten der Kernfigur ziemlich gleichzeitig sich vollziehen, während sie bei der indirecten Fragmentirung zu sehr verschiedenen Zeiten erfolgen können.

Bekanntlich hat man sich vorgestellt, dass die fixen Gewebszellen und die Vorstufen der rothen Blutkörper nur nach dem Typus der indirecten, die weissen Blutkörper nur nach dem der directen Kerntheilung sich vermehren können. Gegen diese Anschauungen und die daraus abgeleiteten Folgerungen habe ich bereits früher Bedenken geltend gemacht. Berücksichtigt man, dass die vielkernigen Zellen an verschiedenen Geschwulstarten (Sarcomen und Carcinomen) nach dem gleichen und in derselben Geschwulst nach verschiedenen Typen der Kerntheilung entstehen können, so wird man diese berechtigt finden. Diese Thatfachen sind geeignet zur grössten Vorsicht in einer derartigen Beurtheilung und Verwerthung der Kerntheilungsvorgänge zu mahnen<sup>1)</sup>.

Es wurde eben ausgeführt, dass die Genese der Riesenzellen eine vielartige sein könne; für diejenige der Geschwülste kommen ausser den eben gerschilderten Vorgängen noch diejenigen der Confluenz in Betracht. Ich darf in dieser Hinsicht auf die gründ-

<sup>1)</sup> J. Arnold, Weitere Beobachtungen über die Theilungsvorgänge an den Knochenmarkzellen und weissen Blutkörpern. Dieses Archiv Bd. 97. 1884

lichen Untersuchungen von Krauss<sup>1)</sup> verweisen, denen zufolge in epithelialen Neubildungen Riesenzellen sehr wahrscheinlich auf diesem Wege zu Stande kommen.

## II. Vielkernige Zellen in einfach hyperplastischen Lymphdrüsen.

Ueber das Vorkommen der indirecten Segmentirung in chronisch<sup>2)</sup>, sowie über dasjenige der indirecten Fragmentirung und Segmentirung in acut<sup>3)</sup> hyperplastischen Lymphdrüsen habe ich bereits früher berichtet. — Bei diesen Untersuchungen waren mir grössere Zellen aufgefallen, die ihrer ganzen Erscheinung nach als Riesenzellen sich darstellten. — Neben Zellen mit mehreren hellen bläschenförmigen vollständig getrennten Kernen fanden sich solche, deren grosse helle Kerne vom Rand her eingebuchtet oder vollständig gelappt waren. Andere Kerne erschienen als helle s-förmig geschlängelte oder knäuelartig gewundene Bänder (Fig. 7 u. 8). Während in allen diesen Fällen die Kernsubstanz licht und von bald spärlichen bald zahlreicheren Körnchen und Fädchen durchsetzt erschien, waren bei einer anderen Form die Kernbänder dunkel; zeigten aber im übrigen eine ähnliche Anordnung (Fig. 9). Dazwischen fanden sich Kernfiguren von complicirter Architectur und Structur, welche aus durch blasse Bänder zusammenhängenden dunklen Kernabschnitten zusammengesetzt waren. Von einer ausführlichen Beschreibung derselben darf ich absehen, weil sie in jeder Hinsicht mit der im ersten Abschnitt beschriebenen ersten Form und den entsprechenden Gebilden, welche bei acuter Hyperplasie der Lymphdrüsen vorkommen übereinstimmen. Aus demselben Grunde bedarf es auch keiner Beweisführung, dass dieselben dem Typus der indirecten Fragmentirung angehören. — Ueber das Vorkommen der mehrfachen indirecten Segmentirung geben die Figuren 12,

<sup>1)</sup> Krauss, Beiträge zur Riesenzellenbildung in epithelialen Geweben. (Aus dem pathologischen Institut in Heidelberg.) Dieses Archiv Bd. 95. 1884.

<sup>2)</sup> J. Arnold, Beiträge zur Anatomie des miliaren Tuberkels. III. Ueber Tuberculose der Lymphdrüsen und Milz. Dieses Archiv Bd. 87. 1884.

<sup>3)</sup> J. Arnold, Ueber Kern- und Zelltheilung bei acuter Hyperplasie der Lymphdrüsen und Milz. Dieses Archiv Bd. 95. 1884.

13 und 14 Rechenhaft; eine eingehende Darstellung ist gleichfalls in Anbetracht der obigen und früheren Mittheilungen überflüssig. —

Vielkernige Zellen können somit bei chronischer Hyperplasie der Lymphdrüsen sowohl nach dem Typus der indirecten Fragmentirung als nach demjenigen der indirecten Segmentirung entstehen. Ich will hinzufügen, dass dasselbe auch bezüglich der acuten Hyperplasie dieser Organe gilt und dass nicht nur die vielkernigen Zellen nach diesen beiden Kerntheilungsvorgängen vermehrt werden können. Ein Unterschied in dieser Hinsicht wäre vielleicht insofern denkbar, dass die indirecte Fragmentirung eine grössere Rolle bei der acuten, die indirecte Segmentirung bei der chronischen Hyperplasie spiele; bisher war ich nicht im Stande ein ganz sicheres Urtheil über diesen Punkt mir zu verschaffen. —

Regressive Metamorphosen habe ich an den vielkernigen Zellen der einfach chronisch hyperplastischen Lymphdrüsen, mochten sie nach diesem oder jenem Typus entstanden sein, nicht beobachtet, dagegen konnte ich auch von der Möglichkeit einer fortschreitenden Entwicklung mich überzeugen; dass damit das Vorkommen der ersteren nicht geläugnet werden soll, ist selbstverständlich.

### III. Vielkernige Zellen in scrophulösen Lymphdrüsen.

In der Einleitung ist darauf hingewiesen worden, dass man sich die Entstehung der Riesenzellen durch verschiedene Vorgänge vermittelt vorstelle und dass manche Riesenzellen überhaupt nicht als einheitliche Gebilde, sondern als Quer- und Schiefschnitte von Kanälen mit veränderter Wandbekleidung und verändertem Inhalt betrachtet werden. Das Letztere gilt insbesondere bekanntlich von den Tuberkelriesenzellen; für sie gerade wird es als sehr zweifelhaft erachtet, ob die Vorgänge der endogenen Kernvermehrung bei ihrer Genese eine Rolle spielen. In dieser Anschauung wurde man bestärkt durch die eigenthümliche randständige Aufstellung der Kerne. Nachdem aber das Vorkommen vielkerniger Zellen, welche ihre Entstehung der indirecten Segmentirung und Fragmentirung verdanken, bei einfach chronischer Hyperplasie der Lymphdrüsen festgestellt war, musste die Be-



antwortung der Frage, ob solche Vorgänge an den Tuberkelriesenzellen zu beobachten sind oder nicht, von der grössten Wichtigkeit erscheinen. Zu diesem Behuf habe ich eine grosse Zahl von scrophulösen Lymphdrüsen untersucht und bin dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen.

Complicirte Kernfiguren können auch an den Tuberkelriesenzellen nachgewiesen werden und zwar, soweit meine eigenen Erfahrungen reichen, namentlich solche, welche dem Typus der indirecten Fragmentirung angehören. Man vergleiche in dieser Hinsicht die Abbildungen. In Fig. 15 ist eine Kernfigur dargestellt, die aus breiten, dunklen, wie es scheint netzförmig verbundenen Bälkchen besteht. Die Zwischenräume zwischen diesen sind durch eine lichte, feinpunctirte Substanz ausgefüllt. An der Peripherie der Kernfigur liegen dunkle Kernabschnitte, von denen einige noch mit dieser zusammenhängen, während bei anderen eine Verbindung nicht zu erkennen ist. Die in Fig. 16 abgebildete Riesenzelle enthält eine grosse Zahl dunkler, theils runder theils verzweigter Kerngebilde, zwischen denen Verbindungsfäden nicht wahrzunehmen sind. Betreffs der Zugehörigkeit dieser Formen zu dem Typus der indirecten Fragmentirung darf ich auf die obigen und früheren Mittheilungen und die daselbst in dieser Hinsicht enthaltenen Erörterungen hinweisen.

Ueber das weitere Geschick dieser Gebilde giebt die Fig. 17 Aufschluss; neben dunklen runden und verzweigten im Protoplasma der Riesenzelle eingebetteten Kerne finden sich solche, um welche eine Abfurchung von Protoplasma bereits stattgefunden hat. Dass dieselben einer fortschreitenden Entwicklung fähig sind, kann somit nicht bezweifelt werden. Auf der anderen Seite will ich erwähnen, dass bei sehr vielen Kernfiguren die Kernabschnitte heller werden, auf diese Weise in die gewöhnliche Form der Riesenzellenkerne übergehen und endlich wie diese auf dem Wege der regressiven Metamorphose verschwinden.

Manche der Tuberkelriesenzellen, soviel geht aus dem Mitgetheilten hervor, entstehen durch Theilung und vermögen zunächst wenigstens fortschreitend sich zu entwickeln. Dass dieses Ergebniss mich einigermaassen überraschte, will ich nicht unterlassen auszusprechen. Auf Grund der Resultate früherer Unter-

suchungen<sup>1)</sup> hatte ich mir die Vorstellung gemacht, dass die Tuberkelriesenzellen der scrophulösen Lymphdrüsen zum grossen Theil durch Confluenz entstehen, den Keim zur regressiven Metamorphose in sich tragen und einer progressiven Entwicklung überhaupt nicht fähig seien. Dass in dieser Hinsicht eine Einschränkung geboten ist, lehren die oben berichteten Thatsachen. Auch die Annahme, dass die durch Confluenz entstandenen Tuberkelriesenzellen ausschliesslich eine regressiv, die durch Theilung gebildeten eine progressive Metamorphose eingehen, ist in Anbetracht derselben wenigstens in der letzteren Beziehung nicht zulässig. Die Vermuthung, dass die Tuberkelriesenzellen mit randständigen Kernen ihrem Wesen nach regressiv Formen seien, liegt nahe genug; ich selbst habe ja den Versuch gemacht, die randständige Aufstellung der Kerne bei den durch Confluenz entstandenen Riesenzenen in causalen Zusammenhang mit regressiven Metamorphosen zu bringen. Dass diese Erklärung nicht für alle Fälle gültig ist, lehren folgende Beobachtungen. — In Fig. 18 ist eine Riesenzenle abgebildet, bei welcher die dunklen, gewundenen und zum Theil netzförmig verbundenen Kernabschnitte die Peripherie der Kernfigur einnehmen, während in der Mitte eine lichte feinkörnige Substanz gelegen ist; eine ähnliche Gruppierung der Kernabschnitte zeigt das in Fig. 19 dargestellte Kerngebilde; nur sind sie licht und enthalten spärliche dunkle Fädchen und Körnchen. Die peripherische Lagerung der Kernabschnitte in diesen Fällen als die Folge einer regressiven Metamorphose zu betrachten, ist schon aus dem Grunde nicht möglich, weil von einer solchen keine Anzeichen vorhanden waren; vielmehr befindet sich das in Fig. 18 dargestellte Gebilde unverkennbar in einem frühen Stadium der indirecten Fragmentirung. Diese Befunde erinnern an ein eigenthümliches Verhalten der Kernfiguren bei diesem Typus der Kerntheilung, über das ich früher schon wiederholt berichtet habe. In gewissen Phasen der indirecten Fragmentirung sind die dunklen Kernabschnitte mehr peripherisch gelagert, während die Mitte der Kernfigur durch eine lichte Substanz eingenommen wird; je nachdem nun diese von oben, unten oder beiden Seiten her angeschnitten wurde,

<sup>1)</sup> J. Arnold, Beiträge zur Anatomie des miliaren Tuberkels. III. Ueber Tuberculose der Lymphdrüsen und der Milz. Dieses Archiv Bd. 87. 1882.

erhält man das Bild einer nach oben oder unten offenen Schaaale oder aber eines mehr oder weniger breiten Ringes, in deren Circumferenz die Kernabschnitte gelegen sind. Es wäre also in diesen Fällen die peripherische Lagerung dieser der Ausdruck der eigenartigen Anordnung und Gruppierung der Theile der Kernfigur<sup>1)</sup>.

Sieht man von den Tuberkelriesenzellen, welche als Quer- und Schiefschnitte von Kanälen mit veränderter Wandverkleidung und verändertem Inhalt angesehen werden müssen ab, so wird man mit Rücksicht auf die oben berichteten Thatfachen zugeben müssen, dass solche ausser durch Confluenz auch durch wirkliche Kerntheilung entstehen können und dass die Kerntheilungsvorgänge im Wesentlichen dieselben sind, wie bei der Bildung der vielkernigen Zellen in einfach hyperplastischen Lymphdrüsen und in Geschwülsten. Mehrfache indirecte Segmentirung habe ich zwar an Tuberkelriesenzellen nicht beobachtet; trotzdem bin ich nicht gewillt, ihr Vorkommen unter solchen Verhältnissen in Zweifel zu ziehen.

Ich war früher geneigt, die vielkernigen Zellen mit Rücksicht auf ihre weiteren Geschieke in progressive und regressive Formen einzutheilen und die vielkernigen Zellen der Geschwülste den ersteren, die Tuberkelriesenzellen den letzteren beizuzählen. Nachdem aber nachgewiesen ist, dass diese auch fortschreitend sich entwickeln können, hat eine solche Unterscheidung keine Berechtigung mehr. An diesem Sachverhalt wird auch durch die Erfahrung, dass die Tuberkelriesenzellen später meistens degenerativ zu Grunde gehen, nichts geändert. Dieses Geschick theilen sie mit den tuberculösen Neubildungen überhaupt.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XVI.

Fig. 1—6. Vielkernige Zellen aus Sarcomen und Carcinomen.  
Vergr. 695.

Fig. 1. Sarcom der Orbita. Vielfach geschlängelter Kernband; in der hellen Substanz desselben sind dunkle Körnchen und Fädchen eingebettet.

<sup>1)</sup> J. Arnold, Beobachtungen über Kerne und Kerntheilungen in den Zellen des Knochenmarkes. Dieses Archiv Bd. 93. 1880.

- Fig. 2. Sarcom der Mamma. Das Kernband ist in verschiedenen Richtungen durchschlungen; die Zusammensetzung desselben die gleiche wie in Fig. 1.
- Fig. 3. Sarcom der Schilddrüse. Die Kernfigur besteht aus dunklen, rundlichen und länglichen Kernabschnitten; an dem Zellenrand sind theils seichte, theils tiefe Einfurchungen wahrnehmbar.
- Fig. 4. Sarcom der Mamma. Die dunklen theils grösseren, theils kleineren Kernabschnitte hängen durch blasse Bänder zusammen.
- Fig. 5. Epitheliom der Haut. Vielstrahlige Kernplatte mit den dazu gehörigen achromatischen Spindeln.
- Fig. 6. Sarcom der Mamma (dasselbe wie in Fig. 4). Die in die Länge gezogene Riesenzelle enthält in der einen Hälfte eine grosse Zahl rundlicher bläschenförmiger Kerne, in der anderen eine höchst complicirte aus feingegliederten Kernplatten zusammengesetzte Kernfigur.
- Fig. 7—14. Vielkernige Zellen aus einfach chronisch hyperplastischen Lymphdrüsen. Vergr. 695.
- Fig. 7. Das mehrfach gewundene Kernband wird von dunklen Fädchen durchzogen.
- Fig. 8. Neben einem gewundenen Kernband fanden sich drei isolirte Kerne; Structur dieser die gleiche wie bei Fig. 7.
- Fig. 9. Die Kernfigur besteht aus drei dunklen sehr chromatinreichen Kernabschnitten.
- Fig. 10. Eine eigenthümlich verzweigte Kernfigur; das Protoplasma der Zelle wird von feinen Fädchen durchsetzt.
- Fig. 11. Der Kern besteht aus drei gleich grossen, dunklen und in denselben Abständen aufgestellten Kernabschnitten, zwischen welchen feine Fäden ausgespannt sind.
- Fig. 12 u. 13. Vierstrahlige Kernplatte mit den dazugehörigen achromatischen Spindeln.
- Fig. 14. Vierstrahlige feingegliederte Kernplatte; die achromatischen Fäden waren nicht deutlich zu erkennen.
- Fig. 15—19. Vielkernige Zellen aus scrophulösen Lymphdrüsen.
- Fig. 15. Die Kernfigur ist aus netzförmigen Balken zusammengesetzt; an der Peripherie derselben sind einige Kernabschnitte abgeschnürt.
- Fig. 16. Die Kernfigur besteht aus rundlichen und verzweigten Kernabschnitten, zwischen welchen Verbindungen nicht nachweisbar sind.
- Fig. 17. Die Kernfigur zeigt im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung; im unteren Abschnitt der Figur ist um die Kerne Protoplasma abgefurcht.
- Fig. 18. Die dunklen Kernbalken liegen hauptsächlich an der Peripherie, während die Mitte durch eine helle Substanz eingenommen wird.
- Fig. 19. Die Anordnung der Kernbänder ist eine ähnliche wie in Fig. 18; nur sind diese hell und enthalten vereinzelte Körnchen und Fädchen.