

patiens, Viola). Auch solche Pflanzen bringen kleistogame Blüten hervor, welche diese durchaus nicht notwendig haben. Für manche Pflanzen aber ist die Fähigkeit, kleistogame Blüten zu bilden, deshalb von großer Bedeutung geworden, weil die chasmogamen bei ihnen nicht regelmäßig Samen ansetzen. Das Verhältnis ist aber hier umgekehrt, als es gewöhnlich betrachtet wird: die kleistogamen Blüten treten nicht auf, weil die chasmogamen keine Samen ansetzen, sondern die Samenbildung in diesen kann unterbleiben, weil kleistogame Blüten vorhanden sind.

Ambach, August 1904.

Über die in malignen Neubildungen auftretenden heterotypischen Teilungsbilder.

Einige Bemerkungen zur Ätiologie der Geschwülste.

Von Valentin Häcker.

Technische Hochschule, Stuttgart.

Durch eine von Goebel veröffentlichte Übersetzung¹⁾ sind die Leser dieser Zeitschrift mit dem Inhalt einer der Royal Society vorgelegten Mitteilung bekannt geworden, in welcher Farmer, Moore und Walker auf die Ähnlichkeit hinweisen, welche zwischen manchen, in malignen Neubildungen auftretenden Kernteilungsbildern einerseits und dem von der Reifungsperiode der Geschlechtszellen her bekannten heterotypischen Teilungsmodus andererseits besteht. Diese Ähnlichkeit erstreckt sich anscheinend nicht nur auf die morphologische Beschaffenheit der Chromosomen, sondern lässt sich vielleicht noch etwas weiter verfolgen. Bekanntlich wird speziell bei den Blütenpflanzen durch die nach dem heterotypischen Schema verlaufende erste Reifungsteilung die Bildung des sogenannten Embryosacks eingeleitet. Dieses „postheterotype“ Gewebe verhält sich aber in seiner Unabhängigkeit gegenüber dem umliegenden elterlichen Gewebe fast wie ein „Neoplasma“, ja, bei manchen Blütenpflanzen übt der Embryosack nach Art eines Parasiten geradezu eine zerstörende Wirkung auf die ihn umgebenden Somazellen aus und fordert so seinerseits zu einem Vergleich mit den malignen Neubildungen heraus. Ebenso wie nun bei den höheren Pflanzen — und in weniger ausgeprägter Weise bei den vielzelligen Tieren²⁾ — die Bildung dieses „Neoplasmas“ durch die heteroty-

1) J. Bretland Farmer, J. E. S. Moore und C. E. Walker, Über die Ähnlichkeit zwischen den Zellen maligner Neubildungen beim Menschen und denen normaler Fortpflanzungsgewebe. Biol. Centralblatt, Bd. 24, Nr. 1, 1904.

2) Dem Embryosack entspricht einer von vielen Biologen vertretenen Auffassung zufolge das Ei mit seinen Richtungskörpern, bzw. die von einer Spermatoocyte abstammende Spermatiden-Tetrade.

pische Teilung in Gang gesetzt wird, so scheinen auch bei den bösartigen Neubildungen des Menschen diese besonderen Teilungsformen eine ähnliche einleitende Rolle zu spielen. Wenigstens kommen nach den Angaben Farmer's und seiner Mitarbeiter die heterotypischen Teilungen ausschließlich in einer wohlbegrenzten nahe dem wachsenden Rand des Tumors gelegenen Zone vor.

Fig. 1.

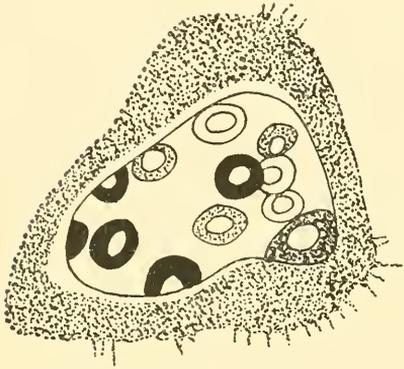


Fig. 2.

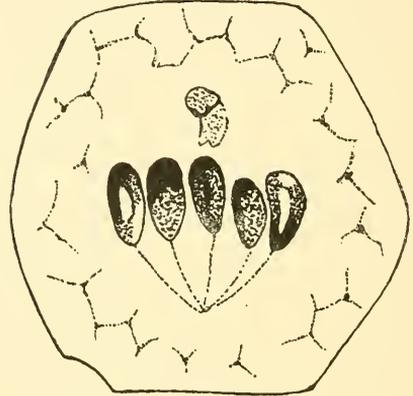
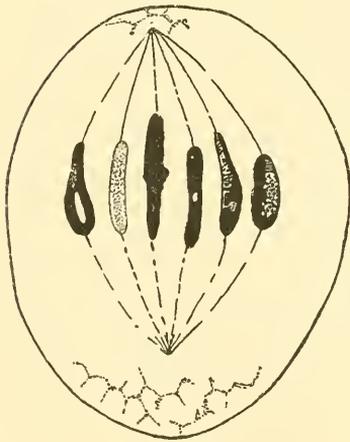


Fig. 3.



Zu diesen Ausführungen der drei englischen Autoren hat, ebenfalls im Biologischen Centralblatt, von Hansemann¹⁾ das Wort ergriffen. Hansemann ist nicht der Ansicht, dass die Mitosen in bösartigen Geschwülsten mit dem übereinstimmen, was Flemming zuerst als heterotypische Mitose im Hoden des Salamanders beschrieben hat, insbesondere hält er aber daran fest, dass die in den Tumorzellen häufig zu beobachtende Reduktion der Chromosomenzahl nicht, wie Farmer und seine Mitarbeiter annehmen, auf dem Wege einer heterotypisch ver-

laufenden Reduktionsteilung zustande kommt, sondern dass die Verminderung der Chromosomenzahl teils durch asymmetrische Mitosen, teils durch das Zugrundegehen einzelner Chromosomen herbeigeführt wird.

1) D. von Hansemann, Über Kernteilungsfiguren in bösartigen Geschwülsten. Biol. Centralblatt, Bd. 24, Nr. 5, 1904.

In dem soeben erschienenen ersten Heft der vom Imperial Cancer Research Fund herausgegebenen wissenschaftlichen Berichte¹⁾ wird nun aufs Neue die Ähnlichkeit hervorgehoben, welche zwischen den heterotypischen Teilungsfiguren speziell der Hodenzellen und den in malignen Tumoren beobachteten Bildern besteht. Die betreffenden Geschwülste entstammen verschiedenen Säugetieren (Hund, Katze, Maus, Pferd, Rind), sowie der Forelle, und es kann nicht wohl gelehnet werden, dass wenigstens einige der abgebildeten Kernteilungsfiguren in deutlichster Weise die für die heterotypischen Mitosen charakteristischen ringförmigen Chromosomen erkennen lassen. Ich verweise auf die der betreffenden Arbeit entnommenen Figuren 1, 2 und 3, welche sich auf ein Plattenepithelkarzinom der Katze, ein Adenokarzinom der Forelle und ein Epitheliom der Maus beziehen und die für die heterotypische Mitose vorwiegend kritischen Phasen, nämlich das Zwischenstadium zwischen Knäuel und Aster („Diakinese“), den Aster selber und die metakinetische Phase wiedergeben.

In theoretischer Hinsicht glauben die Verfasser des Reports den Standpunkt von Farmer und seinen Mitarbeitern nicht teilen zu können, vielmehr werfen sie, unter Bezugnahme auf einige, vorläufig allerdings recht unsichere Befunde, die Frage auf, ob nicht die malignen Tumoren ihren Ausgang von „Kernkonjugationen“ nehmen und ob nicht auf diese Weise vielleicht ein Licht auf manche ihrer charakteristischen Eigenschaften falle?

Wie es sich auch mit diesen theoretischen Perspektiven verhalten mag, jedenfalls steht nunmehr auf Grund von Untersuchungen an Objekten, welche zum Teil in cytologischer Hinsicht wesentlich günstiger sind als die menschlichen Gewebe, zweifellos fest, dass wirklich eine auffallende Ähnlichkeit zwischen manchen in malignen Neubildungen gefundenen Kernteilungsbildern und den heterotypischen Formen der Reifungsperiode besteht. Es mag daher der Versuch nicht ungerechtfertigt erscheinen, diesen tatsächlichen Beziehungen noch von anderen Seiten her näher zu treten.

Angesichts gewisser Unklarheiten, welche in der Literatur bezüglich der Verwendung der Bezeichnung: „heterotypische Mitose“ bestehen, ist es wohl angezeigt, zunächst einige Worte über diesen Begriff voranzuschicken.

Wie bekannt, ist die Bezeichnung „heterotypische Form“ zuerst von Flemming (1887) für die in den Spermatozyten des Salamanders sich findenden Teilungsfiguren angewandt worden.

1) Scientific reports on the investigations of the Cancer Research Fund. Nr. 1. The zoological distribution, the limitation in the transmissibility, and the comparative histological and cytological characters of malignant new growths. London 1904.

Charakteristisch für dieselben ist vor allem, dass die Spaltheilfalten der Chromosomen schon vor dem Asterstadium weit auseinander rücken, und, indem sie mit ihren Enden miteinander verkleben, mannigfach verzerrte und sich überkreuzende Ring- und Achterfiguren bilden, (Fig. 4) und dass ferner diese Ringe sich in meridionaler Richtung über die Spindel strecken, sodass die bekannten Tonnenfiguren zustande kommen (Fig. 5). Es kommt hinzu, dass mindestens in den Spermatocyten des Salamanders, ferner bei der Embryosack- und Pollenbildung der Blütenpflanzen und bei manchen anderen Objekten die Zahl der Chromatinringe nur die Hälfte der Chromosomenzahl der somatischen Mitosen beträgt. Wie ich indessen schon vor längerer Zeit¹⁾ zu zeigen

Fig. 4.

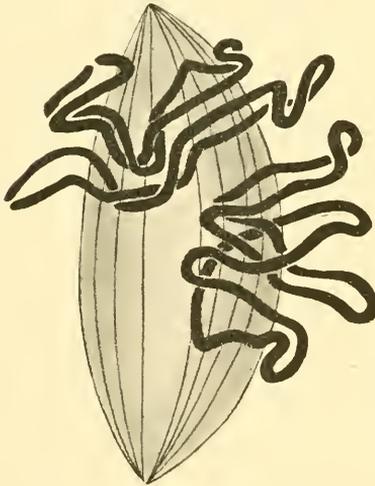
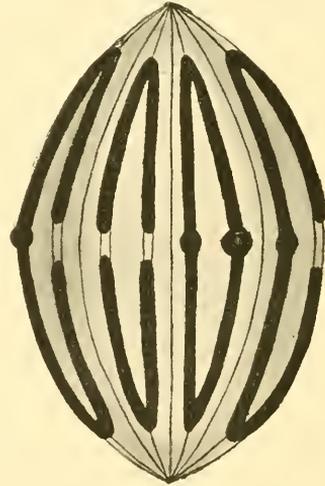


Fig. 5.



versucht habe und wie jetzt fast allgemein angenommen wird, ist diese Reduktion der Chromosomenzahl nur eine scheinbare, insofern die Chromatinringe bivalent sind, d. h. ihrer Entstehung nach den Wert von je zwei längsgespaltene somatischen Chromosomen haben.

Bei vielen tierischen und pflanzlichen Objekten kommt noch etwas weiteres hinzu. Zwischen die frühen Prophasen der ersten Reifungsteilung und deren eigentlichen Ablauf kann sich ein längerer Zeitraum einschieben. Während desselben sind dann die Chromosomen im Kernraum zerstreut und unterliegen einer zunehmenden Verkürzung und Verdickung, so dass dann aus den lockeren

1) V. Häcker, Die heterotypische Kernteilung im Zyklus der generativen Zellen. Ber. Naturf. Ges. Freiburg, Bd. 6, 1892, p. 31 [190].

Ringen durchlochte Scheiben und vierköpfige „Vierergruppen“, aus den Achter- und Überkreuzungsfiguren, unter Aufgabe der Endverklebung, kurze, dicke Doppelstäbchen mit eng aneinander gelegten Spalzhälften ihre Entstehung nehmen. Ich verweise auf Fig. 6, welche

Fig. 6.

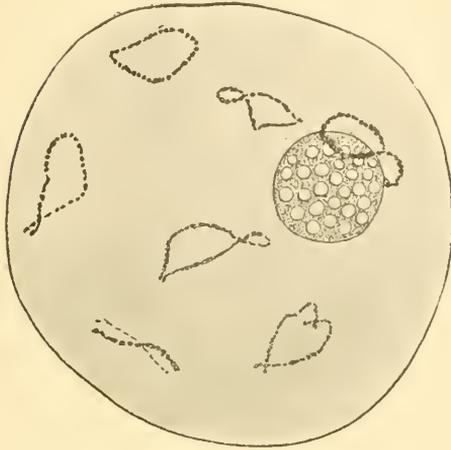


Fig. 7.

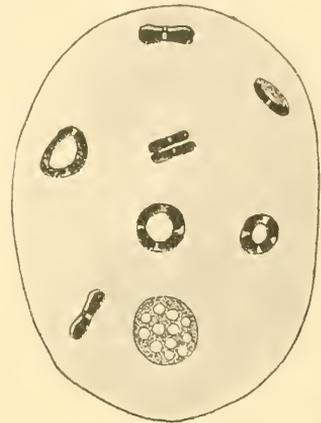
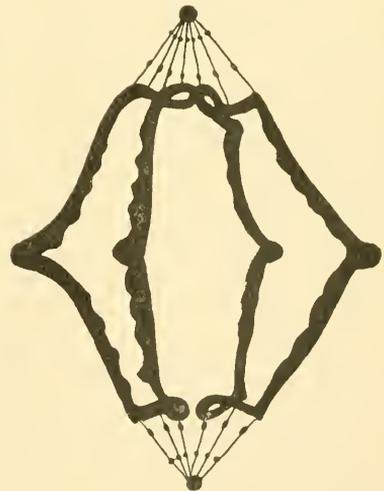


Fig. 8.



ein früheres, und Fig. 7, welche ein späteres Stadium aus der Eibildung eines Copepoden (Heterocope) darstellt. Nachdem ich schon früher diese Zwischenphase wegen der losen Verteilung und Auseinanderlagerung der Chromatin-Elemente als „Diakinese“ bezeichnet habe¹⁾ und nachdem diese Benennung bei einigen Autoren Anklang gefunden hat, möchte ich es für zweckmäßig halten, die durch verkürzte und verdickte Chromatinelemente ausgezeichnete Teilungsformen als diakinetische Teilungen den echt heterotypischen oder euheterotypen mit fädigen oder bandförmigen Elementen gegenüberzustellen. Wie nun die Figuren 1—3 zeigen, sind es vorzugsweise die diakinetischen Bilder, welche nach den jetzt

1) V. Häcker, Über weitere Übereinstimmungen zwischen den Fortpflanzungsvorgängen der Tiere und Pflanzen. Die Keimmutterzellen. Biol. Centralblatt, Bd. 17, 1897, p. 701.

vorliegenden Untersuchungen in bösartigen Geschwülsten gefunden werden.

Manche Anklänge an die echt heterotypischen Mitosen zeigen auch die im Beginn der Furchung und in der Keimbahn, d. h. in der zu den Urgeschlechtszellen führenden Zellen-Deszendenz, zu beobachtenden Teilungsformen. Das gilt insbesondere für die in den Keimbahnzellen von *Ascaris* (Fig. 8) und die in den Urgeschlechtszellen von *Cyclops* auftretenden Mitosen. Die Neigung der Chromosomen zur Ringbildung (Fig. 8), das Auftreten der metakinetischen Tonnenformen, die relativ lange Dauer der metakinetischen Phase und die Chromosomenzahl, welche in allen Fällen geringer ist als die der somatischen Mitosen, alle diese Besonderheiten weisen auf nähere Beziehungen der genannten Teilungsformen zu den euheterotypen und diakinetischen Mitosen hin. Ich halte es daher auch für gerechtfertigt und zweckmäßig, die ersteren als 'deutoheterotype' Mitosen zusammen mit den beiden anderen Formen unter dem Begriffe der „heterotypischen Mitosen im weiteren Sinne“ zu vereinigen. Durch diese Fassung dürften wohl auch die Bedenken beseitigt werden können, welche u. a. Boveri zu wiederholten Malen gegen die Bezeichnung der Mitosen von *Ascaris* als heterotypischer Teilungen geäußert hat.

Nach dieser terminologischen Abschweifung kehren wir zu unserem Gegenstand zurück.

Die große Übereinstimmung, welche die „Keimmutterzellen“ (tierische Oocyten und Spermatocyten, pflanzliche Embryosack-, Pollen- und Sporenmutterzellen) hinsichtlich der Kernstrukturen, insbesondere hinsichtlich des Verhaltens der chromatischen Elemente zeigen, hatten mich früher¹⁾ dazu geführt, diesen Strukturen einen primitiven Charakter zuzuschreiben. Ich hätte, um diese Ansicht zu stützen, noch darauf hinweisen können, dass die in den Oocyten so vielfach vorkommenden Garben- und Tonnenformen der achromatischen Spindel sonst nur bei Einzelligen und Pilzen, also bei den am niedersten stehenden Organismen, gefunden werden²⁾.

Ich möchte indessen darauf nicht weiter eingehen, sondern versuchen, diese problematisch-phylogenetische Fassung durch eine brauchbarere physiologische zu ersetzen.

Offenbar ist die äußere Ähnlichkeit, welche zwischen den oben aufgezählten Teilungsfiguren, nämlich den euheterotypen (Spermatocyten von *Salamandra*), den diakinetischen (Oocyten der Copepoden) und den deutoheterotypen (Keimbahnzellen von *Ascaris*) besteht, auf einen ähnlichen physiologischen Zustand der

1) V. Häcker, Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, p. 19.

2) Vgl. über weitere Übereinstimmungen u. s. w., p. 726, unten.

betreffenden Zellen zurückzuführen. Beachten wir nun weiter, dass die heterotypischen Teilungen im weiteren Sinne normalerweise in erster Linie in unreifen Geschlechtszellen und in Keimbahnzellen vorkommen, dass ferner bei *Ascaris* die deutoheterotype Teilung ausnahmsweise auch in sämtlichen Blastomeren des Zwei-, Vier- und Achtzellenstadiums auftreten kann¹⁾ und dass bei *Cyclops* während der Eifurchung ein ganz allmählicher Übergang vom deutoheterotypen zum gewöhnlichen somatischen Kernteilungstypus nachweisbar ist, so wird man ohne weiteres dazu geführt, das Auftreten des heterotypischen Teilungsmodus als Ausdruck eines nicht oder nur wenig differenzierten Zustandes der Zelle aufzufassen²⁾.

Tatsächlich sehen wir denn auch, dass der heterotypische Teilungsmodus in seiner ausgeprägtesten (euheterotypen) Form in den am wenigsten differenzierten Zellen, nämlich in den unreifen Geschlechtszellen, auftritt, dass er während der Furchung und Differenzierung des Eies seinen Charakter allmählich verliert und dass er sich am längsten in den Urgeschlechtszellen forterhält.

Wenn nun andererseits, wie dies von Seiten der englischen Forscher gezeigt worden ist, der heterotypische Modus auch in malignen Neubildungen eine weitverbreitete Erscheinung ist, so wird man auch darin den Ausdruck eines nichtdifferenzierten Zellenzustandes sehen dürfen. Durch dieses Ergebnis wird aber die von einer Reihe von Forschern vertretene Anschauung gestützt, wonach die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Geschwülste auf einer Entdifferenzierung oder Zurückdifferenzierung der Zellen beruhen. Ich erinnere an die von Hansemann³⁾ aufgestellte Lehre, wonach die Geschwulstzellen sich dadurch von den normalen Körperzellen unterscheiden, dass sie an Differenzierung verloren haben, dass sie „anaplastisch“ geworden sind, sowie an die Auffassung R. Hertwig's⁴⁾, welcher das Charakteristische der Geschwülste in der Rückkehr der Zellen vom „organotypen“, an die Funktion der Organe gebundenen Wachstum zum „cyto-

1) O. vom Rath, Über die Konstanz der Chromosomenzahl bei Tieren. Biolog. Centralblatt, Bd. 14, 1894, p. 466.

2) Dieser Satz deckt sich einigermaßen mit dem Ergebnis, zu welchem ich schon 1892 in der vorhin zitierten Schrift gelangt bin (die heterotypische Kernteilung im Zyklus u. s. w., p. 31 [190]): „Die heterotypische Teilung und ihre Abarten treten ausschließlich im Zyklus der generativen Zellen auf.“

3) D. von Hansemann, Studien über Spezifität, Altruismus und Anaplasie der Zellen, Berlin 1893; Derselbe, Die mikroskopische Diagnose der bösartigen Geschwülste, 2. Auflage, Berlin 1902.

4) R. Hertwig, Über physiologische Degeneration bei *Actinosphaerium Eichhorni*. Nebst Bemerkungen zur Ätiologie der Geschwülste. Festschrift für E. Häckel, Jena 1904.

typen“, ausschließlich aus den Gesetzen des Zellenlebens resultierenden sieht.

Ich darf wohl bezüglich des Näheren auf die Schriften von Hansemann und R. Hertwig verweisen und wende mich gleich

Fig. 9.

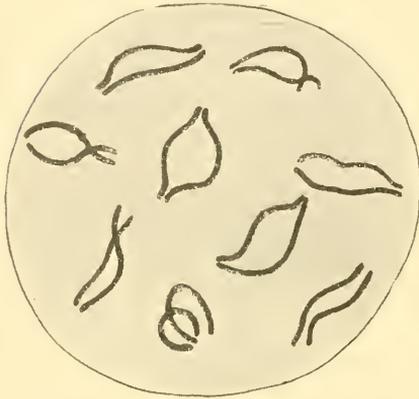
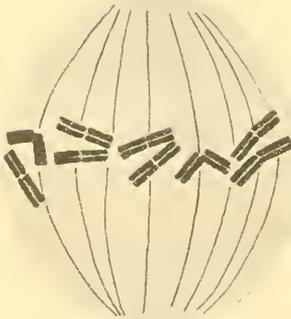


Fig. 10.



Fig. 11.



einer zweiten Gruppe von Beobachtungen zu, welche bei weiterer Verfolgung vielleicht geeignet ist, neues Material für die Ätiologie der Geschwülste zu liefern.

Wie ich vor einigen Jahren¹⁾ mitgeteilt habe, kann man durch Einwirkung von Äther (2—3stündige Wirkung einer 4,5—5⁰/₁₀igen wässrigen Lösung) auf das in Furchung begriffene *Cyclops*-Ei erreichen, dass an Stelle der gewöhnlichen somatischen Mitosen mit hufeisenförmigen Chromosomen und dicht aneinander gelagerten Spalthälften teils echt heterotype Ring- und Tonnenfiguren, teils ausgesprochene diakinetische Bilder zum Vorschein kommen.

Man vergleiche die Abbildungen Fig. 9 u. 10, welche ätherisierten *Cyclops*-Eiern entstammen, mit der Fig. 6, welche ein sehr frühes Stadium des Keimbläschens eines anderen Copepoden darstellt, und mit

1) Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge. Anat. Anz., Bd. 17, 1900.

der Fig. 5, welche eine metakinetische Tonnenfigur des Salamanderhodens wiedergibt. Man betrachte ferner die gleichfalls durch Ätherwirkung erzielte, die erste Furchungsteilung darstellende Fig. 11, in welcher die Chromosomen „durchaus den Charakter der längsgespalteneu und quergekerbten, also bivalenten Stäbchen zeigen, welche im Keimbläschen von *Cyclops* durch allmähliche Verdichtung und Kontraktion aus den lockeren Doppelfadensegmenten und Ringfiguren hervorgehen (vgl. hierzu Fig. 6 u. 7) und den „Vierergruppen“ anderer Objekte entsprechen“. Die Chromosomen zeigen also hier in der ersten Furchungsteilung (in anderen Fällen auch in der primären Urgeschlechtszelle) unter der Wirkung des Äthers eine Verteilung und Form, wie sie „unter normalen Verhältnissen niemals außerhalb des Keimbläschenstadiums wahrgenommen wird“¹⁾.

Es wird also durch Ätherisierung des *Cyclops*-Eies die nämliche Umformung der Chromosomen erreicht, welche auch in malignen Tumoren beobachtet worden ist, nämlich die Umwandlung (?Zurückbildung) des somatischen in den heterotypischen Teilungsmodus²⁾.

Welche Folgerungen ergeben sich aus dieser Übereinstimmung?

Dass Ähnlichkeiten zwischen den in malignen Neubildungen auftretenden pathologischen Teilungsfiguren und den durch Einwirkung von Reagenzien künstlich hervorgerufenen Abnormitäten bestehen, ist schon zu wiederholten Malen von anderer Seite hervorgehoben worden. Es handelt sich dabei einerseits um die von Klebs, Hansemann, Galeotti u. a. beschriebenen pluripolaren und asymmetrischen Mitosen der Krebszellen, andererseits um die von den Brüdern Hertwig³⁾ am Seeigelei und von Galeotti⁴⁾ an Epidermiszellen des Salamanders durch Wirkung von Chinin, Chloral. Antipyrin und anderen Agentien hervorgerufenen Unregelmäßigkeiten.

Von diesen Abnormitäten sind die pluripolaren Mitosen weitverbreitete Erscheinungen, welche nach allem, was wir zurzeit wissen, gewissermaßen als Frühsymptome einer Alteration der normalen Zellenkonstitution zutage treten. Ich selbst⁵⁾ habe z. B. solche Teilungsfiguren, namentlich Triaster, in den

1) l. c., p. 13.

2) Ich will nicht darauf eingehen, dass die Übereinstimmung noch weiter geht, dass insbesondere die „Pseudoamitosen“ des ätherisierten *Cyclops*-Eies (l. c., p. 19) mit den von Farmer und seinen Mitarbeitern beschriebenen amitotischen Bildern verglichen werden könnten.

3) O. und R. Hertwig, Über den Befruchtungs- und Teilungsvorgang des tierischen Eies unter dem Einfluss äußerer Agenzien. Jen. Zeitschr., Bd. 20, 1887.

4) G. Galeotti, Über experimentelle Erzeugung von Unregelmäßigkeiten des karyokinetischen Prozesses. Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., Bd. 14, 1893.

5) V. Häcker, Die Furchung des Eies von *Aequorea Forskalea*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 40, 1892, p. 248.

Eiern von Medusen, welche schon länger als einen Tag im Aquarium gelebt hatten, vorgefunden und ebenso konnte Mrázek¹⁾ dieselben im Hoden von gefangen gehaltenen Flusskrebsen beobachten. Bei dieser weiten Verbreitung lassen sich demnach aus dem übereinstimmenden Vorkommen von pluripolaren Bildern in Geschwülsten und in vergifteten Zellen keine bestimmten Folgerungen ziehen.

Auch die asymmetrischen Mitosen stellen keine spezifischen Vorkommnisse einerseits der malignen Tumoren, andererseits der mit Agenzien behandelten Gewebe dar. So hat Ströbe²⁾ gezeigt, dass derartige Bilder auch in gutartigen Geschwülsten und in regenerativ wuchernden normalen Geweben vorkommen, und ich darf vielleicht auch an das Auftreten asymmetrischer Teilungsfiguren bei der Richtungskörperbildung von *Ascaris* (Boveri³⁾) erinnern. Jedenfalls handelt es sich auch hier um Erscheinungen, die unter recht verschiedenartigen Bedingungen zutage treten.

Unter einem etwas anderen Gesichtswinkel ist nun, wie mir scheint, die Übereinstimmung zu betrachten, welche zwischen den Tumoren der Säugetiere und der Forelle und dem ätherisierten *Cyclops*-Ei besteht⁴⁾.

Zunächst handelt es sich hier um Bilder, welche nicht schon an und für sich Abnormitäten im Sinne pathologischer Deformationen darstellen, vielmehr um Teilungsformen, welche auch in der normalen Entwicklung anzutreffen sind. Ihre Abweichung von dem gewöhnlichen Typus hält sich durchaus innerhalb des Rahmens des physiologischen Geschehens, wie schon daraus hervorgeht, dass das *Cyclops*-Ei nach Aufhebung der Ätherisierung wieder zum gewöhnlichen Kernteilungstypus zurückkehrt.

Es ist weiter zu beachten, dass diese Abweichungen keine so allgemeine Verbreitung haben, wie beispielsweise die pluripolaren und asymmetrischen Mitosen, vielmehr außerhalb der normalen Entwicklung bis jetzt nur in den zwei hier besprochenen Fällen beobachtet worden sind.

Speziell dieser letztere Umstand führt zu der Vermutung, dass das Auftreten der heterotypischen Teilung in den beiden Fällen

1) A. Mrázek, Über abnorme Mitosen im Hoden von *Astacus*. Sitz.-Ber. Böhm. Ges. Wiss. Prag, 1901.

2) H. Ströbe, Über Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyokinese, nebst Bemerkungen über die „Schlummerzellen“ in der verletzten Cornea. Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., Bd. 14, 1893.

3) Th. Boveri, Zellenstudien I, Bd. 21, 1887, p. 478, Taf. 25, Fig. 53.

4) Dass die in den Tumoren vorgefundenen heterotypischen Mitosen etwa eine Wirkung der Narkose sein könnten, ist deshalb ausgeschlossen, weil nach brieflichen Mitteilungen von Herrn Dr. Bashford die betreffenden Bilder auch in solchem Material gefunden werden, welches von nicht narkotisiertem Material stammt und weil nach meinen Erfahrungen am *Cyclops*-Ei die übliche Äthernarkose zu kurz und zu schwach sein würde, um die heterotypischen Teilungsformen hervorzurufen.

auf ähnliche Ursachen zurückzuführen ist. Man wird daher bezüglich des Vorkommens der heterotypischen Bilder in den Geschwülsten sich nicht mit der im ersten Abschnitt dieser Mitteilung gegebenen Erklärung zu begnügen haben, dass dieselben mit dem nicht-differenzierten Charakter der Gewebe zusammenhängen, sondern wird daneben auch die spezielle Frage erheben dürfen, ob nicht das Auftreten der heterotypischen Teilungsformen als eine unmittelbare Reaktion auf bestimmte Klassen von Reizen aufzufassen ist.

Für die Lösung dieser und einiger anderer damit zusammenhängender Fragen wird aber die weitere experimentelle Untersuchung des tierischen Eies neues Material liefern können. Nach meinen Erfahrungen reagiert speziell das *Cyclops*-Ei außerordentlich genau auf Verschiedenheiten in der Konzentration der Ätherlösung und in der Dauer der Einwirkung, und so wird man hier leicht zur Beantwortung der Frage kommen, welche bestimmte Gruppen von chemischen Agenzien gerade diese Erscheinungen hervorrufen und ob nicht vielleicht auch lange wirkende Reize anderer, insbesondere mechanischer Natur, zum Auftreten des heterotypischen Modus führen.

Es war mir leider bisher nicht möglich, mir am hiesigen Orte das in Frage stehende Material zu beschaffen und selber den Versuch zu unternehmen, die hier gemachten Aufstellungen eingehender zu begründen. Vielleicht geht aber doch aus dem Wenigen, was ich zunächst bringen konnte, hervor, dass in dieser Richtung eine weitere fruchtbringende Verknüpfung zwischen entwicklungsphysiologischer und pathologisch-histologischer Forschung möglich ist. [72]

Stuttgart, September 1904.

Figurentext.

- Fig. 1. Diakinetische Phase aus einem Plattenepithelkarzinom der Katze (Scient. Rep., Fig. 14).
 Fig. 2. Schräger Schnitt durch einen Aster aus einem Adenokarzinom der Forelle (Scient. Rep., Fig. 24).
 Fig. 3. Metakinetische Phase aus einem Epithelium der Maus (Scient. Rep., Fig. 26).
 Fig. 4. Aster aus dem Salamanderhoden (Flemming).
 Fig. 5. Metakinetische Phase aus dem Salamanderhoden (Flemming).
 Fig. 6. Frühes Stadium aus dem Keimbläschen von *Heterocope* (frei nach Rückert).
 Fig. 7. Späteres (diakinetisches) Stadium aus dem Keimbläschen von *Heterocope* (frei nach Rückert). Einige der Ringe und Doppelstäbchen (Viererguppen) stellen sich in Kantenansicht dar.
 Fig. 8. Metakinetische Phase aus dem *Ascaris*-Ei (E. van Beneden und Neyt).
 Fig. 9. Vorphase aus dem ätherisierten *Cyclops*-Ei (euheterotyper Typus).
 Fig. 10. Metakinetische Phase aus dem ätherisierten *Cyclops*-Ei (euheterotyper Typus).
 Fig. 11. Aster aus dem ätherisierten *Cyclops*-Ei (diakinetischer Typus).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Häcker Valentin

Artikel/Article: [Über die in malignen Neubildungen auftretenden heterotypischen Teilungsbilder. 787-797](#)