Werk

Label: ReviewSingle

Autor: Ernst, A.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1903

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0018|LOG_0493

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

von Gußstahlkugeln festzustellen. Es liegt auf der Hand, daß wir im Kugellager gerade diejenige Beanspruchung der Kugeln und Lagerschalen haben, wie sie die Hertzsche Theorie schildert, und daß die Größe der zulässigen Belastung mit dem Auftreten einer bleibenden Deformation, also mit der Hertzschen Härtedefinition, zusammenhängt.

Indem ich noch anführe, daß die Hertzsche Theorie der Berührung bereits in die technischen Lehrbücher (Bach: Elastizität und Festigkeit, 4. Aufl.; Föppl: Vorlesungen, Bd. III) übergegangen ist, möchte ich darauf hinweisen, wie bereit die Technik ist, Anregungen zu folgen, die ihr von mathematisch-naturwissenschaftlicher Seite gegeben werden, und möchte den Wunsch aussprechen, daß Anregungen von so fruchtbarer Art wie die Hertzsche in Zukunft reichlicher fließen mögen wie in der Vergangenheit.

Gewisse eigenartige Ergebnisse, welche Auerbach bei der Prüfung der Hertzschen Theorie gefunden hatte, führen uns von hier aus auf die allgemeine, für die technische Elastizitätstheorie grundlegende Frage: Welche Umstände sind für den Bruch eines Materials maßgebend? Unter welchen Beanspruchungen wird die stabile Konstitution des elastischen Körpers labil? Es ist klar, daß diese Frage ihrer Natur nach einer Beantwortung auf Grund der regulären Elastizitätstheorie unzugänglich ist und daß die Vorgänge beim Bruch verwickelter, gewissermaßen explosiver Art sind. Dementsprechend ist man weit entfernt, diese Frage mit einiger Zuverlässigkeit beantworten zu können. Trotzdem zwingt ihre Wichtigkeit, immer wieder dazu Stellung zu nehmen und eine wenn auch nur vorläufige Beantwortung zu versuchen.

Unter den verschiedenen Festigkeitshypothesen sind namentlich zwei als die nächstliegenden im Gebrauch. Nach der einen Hypothese, die sich auch Hertz in der vorgenannten Theorie zu eigen machte, sieht man die größte im Material auftretende Spannung, nach der anderen die größte Dehnung als maßgebend an. Merkwürdigerweise scheiden sich die Bekenner des einen oder anderen Standpunktes in Deutschland nach Berufsklassen. Im Bauingenieurwesen wird gewöhnlich die größte Spannung, im Maschinenbau die größte Dehnung als Kriterium für den Bruch und für die zulässige Beanspruchung angesehen. Daß beide Ansätze den verwickelten Verhältnissen der Wirklichkeit nicht genügend Rechnung tragen, unterliegt wohl keinem Zweifel. Im Falle einfacher Beanspruchungen kommen beide Hypothesen auf dasselbe hinaus; bei den sogenannten zusammengesetzten Beanspruchungen, z. B. bei der so wichtigen Berechnung einer Maschinenwelle auf Biegung und Torsion würden sie verschiedene Dimensionierungen liefern.

Eine weitere Hypothese, welche z. B. von Thomson und Tait in ihrer „Natural Philosophy“ den Festigkeitsberechnungen zugrunde gelegt wird, sieht nicht die größte Hauptspannung, sondern die größte Schub- (oder Tangential-) Spannung als das Maßgebende an. Ich bemerke beiläufig, daß ich selbst auf Grund gewisser Erfahrungen dieser Hypothese am meisten zuneigen würde, ohne zu glauben, daß damit irgendwie das letzte Wort gesprochen wäre.

Vor einigen Jahren hat einer der berufensten deutschen Forscher auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften, O. Mohr, eine vermittelnde Hypothese als Summe seiner vieljährigen Erfahrungen aufgestellt, wonach der Bruch durch ein Zusammenwirken von Normal- und Schubspannungen herbeigeführt wird, ähnlich wie der Vorgang des gegenseitigen Gleitens zweier verschiedener Körper durch ein gewisses Verhältnis der normalen Pressung und der tangentiellen Reibung bedingt wird. Kaum jedoch war diese geistvolle Hypothese veröffentlicht, als W. Voigt das Ergebnis von Versuchen bekannt gab, die der Mohrschen Hypothese entscheidend zu widersprechen scheinen.

Unter diesen Umständen wird man es begreiflich finden, wenn der Techniker womöglich für jede Art zusammengesetzter Beanspruchung besondere Versuchsreihen zur Feststellung der zulässigen Beanspruchung fordert; wo er aber auf die rechnerische Abschätzung allein angewiesen ist, wird nichts anderes übrig bleiben, als die verschiedenen Festigkeitsberechnungen nacheinander durchzuführen und im Interesse der Sicherheit der Konstruktion diejenige zu bevorzugen, welche die stärksten Abmessungen des Konstruktionsteiles verlangt. Wendet man dies Verfahren insbesondere auf den vorgenannten Fall einer Maschinenwelle an, die auf Biegung und Torsion beansprucht ist, so ergibt sich, daß ihre Dimensionierung auf Grund der Schubspannungshypothese am sichersten und dementsprechend am teuersten ausfällt, daß die Berechnung nach der Dehnungshypothese, welche der heute gangbaren Formel des sog. ideellen Biegungsmomentes zugrunde liegt, eine mittlere Linie einhält, während von der am nächsten liegenden Spannungshypothese das Wort „billig und schlecht“ gelten würde.

(Schluß folgt.)

S. Ikeno: Beiträge zur Kenntnis der pflanzlichen Spermatogenese: Die Spermatogenese von Marchantia polymorpha. (Beihefte zum botan. Zentralblatt 1903, Bd. XV, S. 65—88.)

Die Zentralkörper, Centrosomen oder Attraktionssphären, die in der Karyokinese tierischer Zellen von so großer Bedeutung sind, konnten bis jetzt im Pflanzenreich bekanntlich erst in den Zellen niederer Kryptogamen, besonders schön bei Braunalgen und Lebermoosen nachgewiesen werden, während sie bei den höheren Kryptogamen und bei den Phanerogamen zu fehlen scheinen. In den letzten Jahren sind indessen in den spermatogenen Zellen von Pteridophyten und Gymnospermen centrosomenähnliche Körperchen wahrgenommen worden, welche besonders bei der Cilienbildung beteiligt sind. Sie werden nach Webber, der sie bei einer Cycadee, bei Zamia, einläßlich studiert hat, als „Blepharoplasten“ bezeichnet. Da diese centrosomenähnlichen Körperchen nur in

den Spermatozoiden bildenden Zellen vorkommen und während der Karyokinese anderer Zellen vollständig fehlen, ist von einigen Forschern die Homologie der Blepharoplasten mit den typischen Centrosomen verneint worden.

Während wir über das Verhalten der Blepharoplasten bei den Gefäßkryptogamen und bei den Cycadeen schon ziemlich gut unterrichtet sind, ist über die entsprechenden Gebilde bei den Moosen bis in die neueste Zeit keine einläßliche Untersuchung ausgeführt worden. Herr Ikeno hat es nun unternommen, die Spermatogenese und die zur Spermatogenese führenden karyokinetischen Teilungen bei einigen Vertretern der Lebermoose sorgfältig zu studieren. Seine erste Untersuchung beschäftigt sich mit Marchantia polymorpha, weitere Untersuchungen über Pellia epiphylla und Makinoa crispata sind in Aussicht gestellt. Obschon Marchantia wegen der außerordentlichen Kleinheit ihrer Antheridienzellen für cytologische Untersuchungen große Schwierigkeiten bietet, ist es Herrn Ikeno doch gelungen, unsere bisherigen Kenntnisse der Spermatogenese der Lebermoose in wesentlichen Punkten zu ergänzen, und es dürfte seine Untersuchung, da sie den Nachweis bringt, daß die Blepharoplasten von Marchantia centrosomatischer Natur sind, auch von allgemeinem Interesse sein.

Während des Wachstums des Antheridiums der Lebermoose werden in demselben durch eine Serie von Zellteilungen die zahlreichen, im Umriß viereckigen Innenzellen des Antheridiums gebildet. In jungen Antheridien von Marchantia sind diese Zellen dicht mit Cytoplasma und mit dem kugeligen Zellkerne erfüllt. Infolge der rasch aufeinanderfolgenden Teilungen werden die Kerne nur selten in einem deutlichen Ruhestadium getroffen. Von besonderem Interesse ist während der Kern- und Zellteilungsvorgänge das Verhalten der Centrosomen. Dieselben sind in Übereinstimmung mit vielen Centrosomen tierischer Zellen nukleärer Natur. Zu Beginn der Kernteilung innerhalb der Kernmembran wird neben dem Kerngerüst ein mehr oder weniger großes Körperchen wahrgenommen, das sich allmählich nach der Peripherie hin bewegt und schließlich aus dem Kerne austritt. Es teilt sich hierauf in zwei gleich große Teile, welche sich voneinander entfernen und nach einiger Zeit an entgegengesetzten Punkten des rundlichen Zellkerns in geringer Entfernung von der Kernmembran als Centrosomen wahrzunehmen sind. Der Zellkern beginnt sich hierauf in der Richtung der Verbindungslinie der beiden, häufig von einem hellen Hof umgebenen Centrosomen zu strecken. Der Chromatinfaden zerfällt in acht Segmente, die Chromosomen, welche sich, während die Kernmembran verschwindet und unter dem Einflusse der Centrosomen die Anlage der Spindelfasern erfolgt, ins Asterstadium einordnen. Die Längsspaltung der Chromosomen wurde nicht direkt beobachtet, erscheint aber Herrn Ikeno zweifellos, da die Chromosomen des Dyasters nur halb so breit sind wie diejenigen des Monasters. Im Asterstadium und im nachfolgenden Dyasterstadium sind die Centrosomen nur noch gelegentlich, entweder in Ein- oder in Zweizahl an den Polen der Spindelfigur wahrzunehmen. Im Dispirem und während der Zellteilung wurden sie niemals beobachtet. Die Centrosomen von Marchantia zeigen also bei diesen Teilungen folgendes Verhalten: Sie entstehen bei Beginn der Karyokinese innerhalb der Kernmembran aus Kernsubstanz und verschwinden vor Beendigung der Kernteilung wieder; ob sie sich dabei im Cytoplasma auflösen oder von den neu entstehenden Zellkernen aufgenommen werden, ist noch nicht entschieden worden. Durch eine Serie von successiven Kern- und Zellteilungen vom eben beschriebenen Typus zerfällt der Antheridieninhalt in eine große Zahl kleiner, kubischer oder fast kubischer Zellen, welche früher als Spermatozoidmutterzellen, Spermatiden, bezeichnet wurden. Für Marchantia ist nun durch die neue Untersuchung festgestellt worden, daß sich diese Zellen nochmals teilen; sie sind also nicht als Spermatiden, sondern als Mutterzellen von solchen zu bezeichnen, welche je ein Paar Spermatiden erzeugen.

Während bei der Bildung der kubischen Zellen die Spindelachse der Kernteilungsfigur zu derjenigen der Mutterzelle entweder parallel oder senkrecht verläuft und die Scheidewände daher stets rechtwinklig angelegt werden, steht die Spindelachse bei der letzten Teilung diagonal, es zerfällt die kubische Mutterzelle in einer Diagonalebene in die beiden Spermatiden. Zwischen den beiden Tochterzellen wird keine Membran ausgebildet; in jeder entsteht ein Spermazoid, so daß also innerhalb jeder der kubischen Zellen zwei und nicht, wie bis jetzt angenommen wurde, nur ein Spermatozoid gebildet werden.

Der Modus der Kern- und Zellteilung bei der Spermatidenbildung stimmt im ganzen mit demjenigen der kubischen Zellen überein. Ein besonderes Verhalten zeigen nur die Centrosomen. Bei der Kernteilung in den jungen Antheridien verschwinden in den letzten Stadien die Centrosomen, bei der Spermatidenbildung sind sie auch im Aster-, Dyaster- und Dispiremstadium stets deutlich wahrzunehmen. Die Centrosomen verschwinden also in den Spermatiden nicht, sondern bleiben unverändert bis zur Zeit, wo sie die blepharoplastische Funktion übernehmen. Nach Beendigung der Zellteilung kontrahiert sich der Zellinhalt der Spermatiden und trennt sich von der Zellmembran. Er behält zunächst, entsprechend der Zellmembran, seinen eckigen Umriß bei, rundet sich aber bald nachher ab. Das Centrosom beginnt sich vom Kerne weg zu bewegen und gelangt schon bald nach Vollendung der Zellteilung nach dem einen Ende des noch eckigen Zellinhaltes. Bald nachher verlängert es sich etwas und legt sich dem Wandbeleg der Spermatidenzelle dicht an, so daß es scheinbar eine Verdickung der Plasmahaut darstellt. Aus dem verlängerten Centrosom wachsen nun, während die Zellen