

Werk

Titel: [Rezensionen]

Ort: Braunschweig

Jahr: 1906

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0021 | LOG_0231

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

fassers beifügen, wird den Lesern der „Rundschau“ willkommen sein.

Die Spermatozoiden von *Cycas* sind ungefähr kugelförmig und gleichen sehr denen von *Zamia*, sind nur etwas kleiner (ihr Durchmesser beträgt 180 bis 210 μ). Ungefähr eine Hälfte des Körpers ist von einem ganz in Cytoplasma eingebetteten Spiralband umrollt, an dem viele Cilien entspringen (Fig. 1 u. 2). Die Windungen, deren Zahl $5\frac{1}{2}$ –6 beträgt, verlaufen, von oben gesehen und von der Spitze aus verfolgt, umgekehrt wie der Uhrzeiger.

Die Spermatozoiden enthalten große, beinahe kugelige Kerne von 140–170 μ Durchmesser. Der von Ikeno beschriebene Schwanz ist nicht vorhanden. In jedem Pollenschlauch liegen zwei Spermatozoiden dicht an einander (Fig. 3). Ikeno hat angegeben,

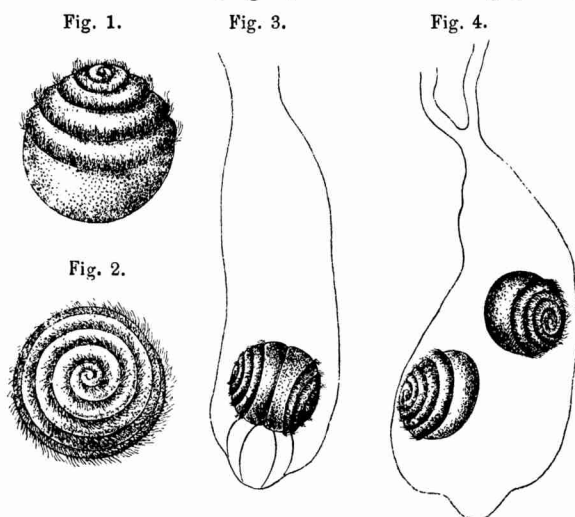


Fig. 1. Spermatozoid, von der Seite gesehen. — Fig. 2. Spermatozoid, von oben gesehen. — Fig. 3. Zwei Spermatozoiden im proximalen Ende des Pollenschlauches. — Fig. 4. Die Spermatozoiden getrennt und in Bewegung. Pollenschlauch am distalen Ende verzweigt.

daß sie nackt seien, und dasselbe will Webber auch bei *Zamia* gesehen haben. Für *Ginkgo* hatten indessen Fujii und Verf. schon früher gefunden, daß die Spermatozoiden von einer festen, gemeinsamen Membran umhüllt sind. Auch bei *Cycas* hat Verf. eine sehr dünne Membran um die zwei Spermatozoiden gesehen, doch konnte er nicht mit Sicherheit feststellen, ob diese Membran den Spermatozoiden angehört oder nur der Hautschicht des im Pollenschlauch befindlichen Protoplasmas zuzurechnen ist.

Die Spermatozoiden liegen im proximalen Ende des Pollenschlauches. Das distale Ende desselben ist fein verzweigt (Fig. 4) und dringt in das Nucellusgewebe der Samenanlage wie eine Wurzel ein. Die Zahl der Pollenschläuche, die man in einer Samenanlage beobachten kann, beträgt 1 bis über 20, am häufigsten findet man 5–10. Zur Zeit der Befruchtung findet man den Pollenschlauch an dünnem Nucellusgewebe in der Archegoniahöhle aufgehängt. Er läßt sich mit bloßem Auge als winziges Tröpfchen von 1–1 $\frac{1}{2}$ mm Länge wahrnehmen, und mit der Lupe sind die beiden Spermatozoiden als weiße Punkte zu erkennen.

Beobachtet man die Pollenschläuche in 10proz. Rohrzuckerlösung unter dem Mikroskop, so sieht man, wie sich die Spermatozoiden voneinander trennen und im Pollenschlauch lebhaft hin und her bewegen. Diese Bewegung kann 1–3 Stunden und länger anhalten. Verf. glaubt, daß bei der Befruchtung die Spermatozoiden explosionsartig aus dem proximalen Ende des Pollenschlauches entlassen werden.

Die Vorwärtsbewegung der Spermatozoiden ist stets mit einer Rotation um die Hauptachse des Körpers verbunden. Von oben gesehen, erfolgt diese Rotation in der Richtung des Uhrzeigers; sie kann als Schrauben- oder Helicoidalbewegung bezeichnet werden. Oft bewegen sich die Spermatozoiden in einer geraden Linie, so daß sich ihre Geschwindigkeit leicht feststellen läßt. Im günstigsten Falle machen sie 0,7 mm in der Sekunde, d. h. sie bewegen sich in der Sekunde $3\frac{1}{2}$ mal so viel vorwärts, als ihre Körperlänge beträgt.

Es wurden auch Versuche über die Chemotaxis der Spermatozoiden mit Hilfe der Pfefferschen Kapillarmethode ausgeführt. Glaskapillaren, die an einem Ende zugeschmolzen und mit verschiedenen Versuchslösungen gefüllt waren, wurden in die Zuckerlösung hineingeschoben, so daß das offene Ende den in der Lösung schwimmenden Spermatozoiden nahe kam. Da die Apfelsäure und ihre Salze für die Spermatozoiden der Farne, sowie derjenigen von *Salvinia*, *Isoetes* und *Equisetum* spezifische Reizmittel sind, so lag es nahe, ein gleiches Verhalten für die *Cycas*spermatozoiden zu vermuten. Diese Erwartung wurde aber getäuscht. Die Versuche mit apfelsaurem Natron und Apfelsäure (bis $\frac{1}{100}$ Mol. Lösung) ergaben keine Reaktion. Ebenso blieben maleinsaures Natron, fumarsaurer Kalk, weinsaures Natron, sowie Kaliumchlorid und Calciumchlorid (diese beiden in $\frac{1}{20}$ Mol. Lösung), endlich schwefelsaures Atropin und salzsaures Chinin ($\frac{1}{100}$ Mol. Lösung) ohne Wirkung. Verf. gibt aber zu, daß seine Versuche noch mangelhaft und weitere Untersuchungen nötig sind.

Zur Zeit der Befruchtung findet man die Archegoniumhöhle oft mit Flüssigkeit gefüllt. Nach Ikeno stammt diese aus dem weiblichen Organ, nach Webber aus dem Pollenschlauch. Nach den Beobachtungen des Herrn Miyake ist die letztere Angabe richtig.

F. M.

J. Hann: Neue Berechnung der mittleren Temperatur der Erde und jener der östlichen und westlichen Hemisphäre. (Meteorologische Zeitschrift, Bd. 23, S. 47–49, 1906.)

Die Ergebnisse, welche Herr Mohn aus der Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen während Nansens Nordpolexpedition für die mittlere Temperatur der Breitenkreise von 60°–90° N gewonnen, bestimmten Herrn Hann, die mittlere Temperatur der ganzen Nordhemisphäre neu zu berechnen. Indem er für die Temperatur der Parallelgrade vom Äquator bis 55° die Angaben von Spitaler benutzte, erhielt er als mittlere Temperatur des Jahres und der extremen Monate auf der Nordhalbkugel:

	Hemisphäre	Äq. bis 30°	30° bis Pol	65° bis Pol
Januar . . .	7,8°	22,8°	— 7,2°	— 28,3°
Juli . . .	22,5	27,2	17,9	6,0
Jahr . . .	15,1	25,2	5,0	— 13,1

Für die südliche Hemisphäre war in den früheren Berechnungen gefunden:

	Januar	Juli	Jahr
Südliche Halbkugel	17,3°	10,3°	13,6°
Somit ganze Erde	12,55	16,55	14,35

Der Temperaturunterschied der beiden Hemisphären stellt sich hiernach: Nordhalbkugel (15,1°) — Südhalbkugel (13,6°) gleich 1,5°. Wenn alle Ergebnisse der letzten antarktischen Expeditionen vorliegen werden, wird es sich lohnen, die Temperaturen der südlichen Hemisphäre neu zu berechnen. Aber eine Revision der Mitteltemperaturen der niedrigen Breiten wäre auch dringend nötig. „Es muß als eine „internationale Schande“ bezeichnet werden, daß wir immer noch mit den alten Zahlen rechnen müssen.“

Weiter gibt Herr Hann eine Tabelle in abgekürzter Form wieder, welche Supan 1887 für die mittlere Temperatur der Breitenkreise der östlichen und westlichen Halbkugel (durch die Meridiane von 20° W und 160° E abgegrenzt) berechnet hatte, nachdem er die Änderungen wegen der Mohnschen Polartemperaturen eingeführt. Mittels der Zahlen dieser Tabelle hat Herr Hann die Mitteltemperaturen der westlichen und der östlichen Halbkugel berechnet und erhielt folgende Werte:

	Nordpol bis Äq.	Äq. bis 50° S.
	Jahr	
Westl. Hemisph.	14,6°	19,6°
Östl. Hemisph.	15,6	19,4
	Januar	
Westl. Hemisph.	9,1°	22,0°
Östl. Hemisph.	6,6	21,1
	Juli	
Westl. Hemisph.	20,7°	17,9°
Östl. Hemisph.	24,1	17,3

Die östliche Nordhalbkugel ist im Januar 2,5° kälter als die westliche, im Juli 3,4° wärmer. Die Jahreschwankung der Temperatur der westlichen Halbkugel beträgt nur 11,6°, die der östlichen dagegen 17,5°. Auf der halben Südhemisphäre vom Äquator bis 30° südl. Br. ist der östl. Teil im Januar um 1,1° wärmer, im Juli um 0,4° kühler, im Jahresmittel um 1/2° wärmer.

P. Ewers: Über die von Polonium und Radiotellur ausgesandten Strahlungen. (Physikal. Zeitschr. 7, 148—152, 1906.)

Die von radioaktiven Substanzen ausgesandten α -Strahlen verhalten sich den Kanalstrahlen analog; sie bewegen sich im magnetischen und elektrischen Felde wie mit großer Geschwindigkeit begabte, positiv geladene Teilchen, deren Masse etwa diejenige der bekannten materiellen Atome ist. Alle Versuche nun, die positive Ladung der α -Teilchen direkt nachzuweisen, waren bis vor kurzem erfolglos geblieben, bis Herr J. J. Thomson im Jahre 1905 zeigte, daß gleichzeitig mit den α -Teilchen, selbst bei Präparaten, von denen man bisher annahm, daß sie nur α -Strahlen aussenden, auch langsam sich bewegende negativ geladene Teilchen immer gleichzeitig ausgesandt werden, welche die Wirkung der ersteren mehr oder weniger vollkommen überdecken (Rdsch. XXI, 10). Erst wenn diese β -Teilchen durch ein Magnetfeld abgelenkt werden, lassen sich die viel schwerer magnetisch beeinflussbaren α -Teilchen getrennt auffangen und untersuchen. Dies gelang denn auch im gleichen Jahre Herrn Rutherford, der in der Tat im äußersten Vakuum positive Ladung der α -Strahlen nachweisen konnte.

Trotzdem hat Herr Soddy die weitere Ansicht aufrecht erhalten, daß die α -Teilchen nicht mit positiver Ladung von dem Präparat fortgeschleudert würden, sondern daß sie ihre Ladung erst im Gasraume durch den Zusammenstoß mit den Gasmolekülen erhielten, wobei dann gleichzeitig die langsam sich bewegenden

negativen Teilchen entstanden. Da eine ähnliche Anschauung auch von Herrn Bragg vertreten worden ist, mußten weitere Untersuchungen, die besonders geeignet wären, etwas Sicheres über die Natur der langsamen negativen Teilchen, die hier in die Erscheinung treten, auszusagen, erwünscht sein. Verf. hat diese Aufgabe übernommen und als Strahlungsquelle das eine Mal ein Polonium-, das zweite Mal ein Radiotellurpräparat benutzt, die beide reiche α -Strahlung liefern.

Das radioaktive Präparat war auf einem Blechstreifen abgeschieden und mit diesem unter eine elektrostatisch geschützte Glasglocke gebracht. Die Strahlen mußten geeignete Blenden passieren und trafen dann auf eine in 1,7 cm Abstand von der Strahlungsquelle angebrachte Metallplatte, die vorzüglich isoliert war und mit einem Quadrantelektrometer in Verbindung stand. Der ganze Versuchsraum wurde zunächst mit Hilfe der Quecksilberluftpumpe stark evakuiert und dann mittels eines angesetzten Absorptionsgefäßes, das nach Dewar (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 653) mit frisch gegläuter Holzkohle gefüllt war, durch Eintauchen desselben in flüssige Luft von den äußersten Gasspuren befreit.

Wurde das Präparat zunächst geerdet und die Elektrometerplatte isoliert, so nahm das Elektrometer langsam positive Ladung an, die in 40 Minuten etwa auf 1/2 Volt anstieg. Wurde jetzt ein Elektromagnet, dessen Achse senkrecht stand zur Strahlrichtung, mit wachsender Stromstärke erregt, so nahm die Geschwindigkeit und auch der Absolutwert der positiven Aufladung zu, um bei einer Feldstärke von etwa 20 abs. Einheiten nicht weiter anzusteigen. Dies ist die von Herrn Thomson und Herrn Rutherford konstatierte Erscheinung, die sich dadurch erklärt, daß das Magnetfeld die langsamen negativen Teilchen mehr und mehr ablenkte, bis sie alle nicht mehr die Auffangsplatte trafen.

Wurde darauf die Strahlungsquelle auf bekannte Spannung elektrisch geladen, so ließ sich dadurch ein elektrostatisches Feld herstellen, das den Lauf der Strahlteilchen in bekannter Weise beeinflussen mußte. Die Beobachtung dieses Einflusses in Verbindung mit der Wirkung des magnetischen Feldes gestattete dann die Berechnung der Geschwindigkeit und des Verhältnisses von Ladung und Masse der negativen Teilchen, das bekanntlich maßgebend ist für die Natur derselben. Es

fand sich für $\frac{e}{m} = 1.48 \cdot 10^7$ abs., ein Wert, der gut übereinstimmt mit dem für reine Kathodenstrahlung gefundenen; die Geschwindigkeit ergab sich zu $3,25 \times 10^8$ cm pro Sekunde. Das Resultat zeigt unzweideutig, daß die vorhandenen negativen Teilchen tatsächlich vom Präparat ausgestrahlte Elementarquanten sind von einer Geschwindigkeit, wie sie etwa die von Herrn Lenard in seinen lichtelektrischen Untersuchungen zuerst beobachteten langsamen Kathodenstrahlen besitzen. Daß man es hier also mit negativen Teilchen des durchstrahlten Gases zu tun hätte, ist ausgeschlossen, ebenso wie es unmöglich erscheinen muß, anzunehmen, daß die α -Teilchen ihre Ladung erst im Gasraum erhalten haben sollten, wo doch die Beobachtungen in einem nahezu absoluten Vakuum vorgenommen wurden, das keine Spur einer an Gasreste geknüpften Leitfähigkeit erkennen ließ. A. Becker.

Die Mikrophotographie mit ultravioletem Licht.

Das Vermögen des Mikroskopes, Strukturen objektähnlich abzubilden, seine Definition, ist proportional dem Ausdrucke $n \cdot \sin \alpha$, der numerischen Apertur von Abbe, und findet seine Grenze nach den Ableitungen von Abbe und Helmholtz bei Objekten, welche kleiner sind als die halbe Wellenlänge des zur Beleuchtung verwendeten Lichtes.

Praktisch liegt bei subjektiver Beobachtung der Wert bei etwa $1/4 \mu$. Bei den teilweise sehr vollkommenen Immersionen läßt sich der Öffnungswinkel α nicht weiter

treiben. Das Brechungsvermögen des Mediums n zu vergrößern gelang Abbe bei seiner Monobromnaphthalin-immersion, aber diese Einschlusssäure ließ organische Gewebe schrumpfen und blieb auf unempfindliche Objekte in ihrer Verwendbarkeit beschränkt.

Nun beträgt die Wellenlänge der wirksamsten Strahlen des gewöhnlich gebrauchten weißen Lichtes etwa 550μ . Es lag nahe und ist auch mehrfach angeregt worden, kurzwelliges, monochromatisches Licht zu verwenden, um so die Auflösungsfähigkeit des Mikroskops vorzuschieben; die Anwendung scheiterte aber an vielfachen technischen Schwierigkeiten und ist erst durch das Köhlersche Verfahren¹⁾ der Photographie mit ultraviolettem Licht in allgemein brauchbarer Weise ermöglicht worden.

Eine große Schwierigkeit bestand darin, daß Glas für ultraviolettes Licht undurchlässig und daher unbrauchbar zur Konstruktion von Kondensoren und Beobachtungslinsen, sowie zur Verwendung als Deckglas und Objektträger ist. Es erwies sich als nötig, Kondensor — ebenso wie die Systeme, welche das benutzte Licht zerlegen und in die Achse des Kondensors bringen — Objektive und Okulare aus Quarz zu konstruieren und senkrecht zur Achse geschnittene Plättchen von Bergkristall als Objektträger und Deckgläser zu verwenden. Nur für minder empfindliche Objekte werden dünne Objektträger aus einem für ultraviolettes Licht besonders durchlässigen Glase gebraucht.

Als Lichtquelle dienen Entladungsfunkeln einer Leidener Flasche, die zwischen Cadmium- oder Magnesiumelektroden überspringen. Die Strahlen fallen auf einen Kollimator aus Bergkristall, gehen durch zwei Prismen aus Bergkristall und werden dann durch den Kollektor zu einem etwa 10fach vergrößerten Bilde des Funkens vereinigt, vor dem Bildpunkte aber durch ein total reflektierendes Prisma nach oben in den Kondensor des aufrecht stehenden Mikroskopes reflektiert. Die Dispersion der Prismen ist so groß, daß sie ein Isolieren der von der Wellenlänge 275 (Cadmium-) und 280μ (Magnesiumelektroden) herrührenden Funkenbilder erlauben. Die Einstellung des Funkenbildes läßt sich genau bewirken. Es wird bei gewöhnlicher Beleuchtung eine passende Stelle des Präparates mit einem Achromaten oder Apochromaten eingestellt und dieser dann gegen einen Monochromaten, ein Quarzsystem, vertauscht.

Von diesen sind drei Typen, ein Trockensystem und zwei Glyzerinimmersionen konstruiert worden, welche mit den konstruierten fünf Quarzokularen bei der brauchbaren Kameralänge von 24–31 cm eine brauchbare Vergrößerung von 200–3600 erlauben. Die Definition des stärksten Systems verhält sich zu derjenigen des wirksamsten Apochromaten wie 2,5:1,4.

Da bekanntlich ultraviolette Strahlen nicht sichtbar sind, ergab sich die Notwendigkeit, sie durch Fluoreszenz sichtbar zu machen, um das entworfene Bild scharf einstellen zu können. Dies ermöglicht der „Sucher“. Diese Vorrichtung läßt sich durch Umschlagen leicht statt der Kamera über dem Okular einschalten. In ihm ist eine Linsenkombination enthalten, welche das Okularbild auf eine Uranglasplatte projiziert, wo es durch eine Lupe beobachtet wird.

Herr Köhler photographierte eine Reihe von Präparaten tierischer und pflanzlicher Natur und machte dabei die Beobachtung, daß sich die organischen Gewebe in bezug auf Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht so different verhalten, daß die Photographien ungefärbt, sogar frischer Präparate so aussehen, als seien sie von gefärbten angefertigt. Es ist daher möglich, eine Charakterisierung der Gewebe in diesem Sinne vorzunehmen, ebenso wie man sie bei der gewöhnlichen Technik nach ihrem Verhalten gegen Färbungsmittel unterscheidet.

Aber auch gefärbte Gewebe könnten auf die Ver-

änderung ihrer Durchlässigkeit gegenüber derjenigen in ungefärbtem Zustande untersucht werden, man könnte auch die Präparate mit Ultraviolett undurchlässigen, nicht färbenden Stoffen infiltrieren und die so gesetzte Veränderung studieren.

Herr Köhler hat seiner Arbeit 16 Photogramme beigegeben; es sei hervorgehoben, daß die photographierten lebenden Hefezellen so viel Detail zeigen, wie man es mikroskopisch nicht beobachten kann. Interessant ist das erwähnte Verhalten in bezug auf Absorption der ultravioletten Strahlen. Sie ist beim Chromatin der Kerne tierischer Gewebe sehr groß; diese erscheinen ganz dunkel, ebenso auch die Linse des Auges einer Tritonlarve, ein Umstand, welcher die Unempfindlichkeit des Auges gegen ultraviolettes Licht erklärt. Ziemlich dunkel erscheinen auch die Epidermisschüppchen des Menschen.

Ganz dunkel erscheinen am pflanzlichen Gewebe cuticularisierte, verkorkte und verholzte Zellwände.

Herr H. v. Schrötter¹⁾ hat die Resultate Köhlers im ersten Teile seiner Abhandlung einer Besprechung vom physiologisch-medizinischen Standpunkte aus unterzogen. Interessant ist ihm der Befund, daß die Hornschüppchen der menschlichen Epidermis die ultravioletten Strahlen so stark absorbieren, daß man von einer vollkommenen Undurchlässigkeit sprechen kann, wenn zwei Schüppchen über einander liegen.

Die menschliche Haut — hier liegen viele verhornte Schüppchen übereinander — ist, wie auch auf anderem Wege ermittelt wurde, demnach undurchlässig für ultraviolette Strahlen, denen man doch die Effekte der starken Insolation in großer Höhe, des Gletscherbrandes, zuschreiben muß, die man auch bei medizinischer Anwendung sehr wirksam gefunden hat. Herr v. Schrötter nimmt zur Erklärung an, daß nicht die Strahlen selbst wirksam sind, sondern daß sie auf dem Wege der Katalyse die Produktion von irritativen Substanzen in der Haut veranlassen.

Herr v. Schrötter photographierte Bakterien mit ultraviolettem Licht und sah, ebenso wie bei Trypanosomen, keinen Vorteil, wohl aber bei der Untersuchung von Blut bei Malaria und bei Leukämie. Verf. fixierte das Blut vor der Aufnahme mit Methylalkohol. Eine Stütze für die Annahme, daß die roten Blutkörperchen von einer fettähnlichen Membran umgeben seien — wie man aus manchen Erscheinungen schließen muß — ließ sich nicht gewinnen. Bisweilen wurde in den bei Säugetieren kernlosen Blutkörperchen ein Korn gefunden, deren Abkunft von Kernsubstanz annehmbar wäre.

Beim Malaria-Blut erschienen die nicht von Malaria-parasiten befallenen roten Blutkörperchen dunkel, die von Parasiten befallenen im Anfang etwas heller und deutlich vergrößert; es waren die in den Blutkörperchen enthaltenen Parasiten heller, um sie herum lag Pigment. In weiter vorgeschrittenen Stadien waren die Blutkörperchen deutlich abgeblaßt, vergrößert und die maubbeerförmige Teilungsform des Parasiten deutlich zu unterscheiden. Im leukämischen Blute waren die Körnelungen in den weißen Blutkörperchen, auf deren Klassifikation in der Medizin sehr viel Wert gelegt wird, soweit sie eosinophil waren (aus Farbgemischen Eosin speicherten), durchlässig; sie erschienen als helle, dunkel umrandete Scheibchen. Die andersartigen Körnelungen waren nicht durchlässig und erschienen dunkel.

Man hatte bisher gewöhnlich bei der Untersuchung von Blut fixiert und das Präparat dann gefärbt. Den Einwand, daß man Kunstprodukte vor sich habe, konnte man durch den Hinweis auf diese beiden Prozeduren stützen. Herr v. Schrötter hat die zweite derselben vermieden, er hatte nur fixiert.

Die Herren Grawitz und Grüneberg²⁾ verzich-

¹⁾ Virchows Arch. 183, Heft 3.

²⁾ Die Zellen des menschlichen Blutes im ultravioletten Licht von Grawitz und Grüneberg, Leipzig 1906, Thieme.

¹⁾ Zeitschr. für Mikroskopie XXI, S. 129 und 273.