## Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

### 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden.

*Sektion für Botanik.*

Sitzung vom 21. September 1887.

Herr Prof. Dr. Errera (Brüssel): Ueber Zellenformen und Seifenblasen. Der wesentliche Inhalt des Vortrags, welcher durch Versuche mit Seifenwasser-Glyzerin, mikroskopische Präparate und Zeichnungen erläutert wurde, ist kurzgefasst folgender:

1) Die Molekularstatik der Flüssigkeiten, besonders diejenigen Erscheinungen, welche von der sogenannten Oberflächenspannung abhängen, sind für die gesamte Physiologie von außerordentlicher Wichtigkeit. Hierauf wiesen im vorigen Jahre Leblanc (März), Fuchs (April), Vortragender (Ende Oktober) und Berthold (Anfang November) unabhängig von einander hin. Aehnliche Vorstellungen scheinen auch schon frühern Forschern, wenn auch sehr unbestimmt, vorgeschwebt zu haben: Leidenfrost (1756), Bütschli (1876) u. a.

Es sollen hier nur die Zellenformen eingehender besprochen werden. Sie lassen sich trotz ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit alle auf das Prinzip der Oberflächenspannung zurückführen.

2) Im Moment ihres ersten Auftretens ist eine Zellmembran äußerst dünn, weich, plastisch und veränderlich inbezug auf die gegenseitige Lage ihrer einzelnen Teilchen. Da sie also in allen maßgebenden Eigenschaften mit einer dünnen Flüssigkeitslamelle übereinstimmt, so ergibt sich der Schluss: Eine Zellmembran hat im Augenblicke ihres Entstehens das Bestreben, diejenige Gestaltung anzunehmen, welche eine gewichtslose Flüssigkeitslamelle unter denselben Bedingungen annehmen würde. Daraus lässt sich nicht nur die Anordnung, sondern auch die Form der Zellen ableiten.

3) Inbetreff der Flüssigkeiten überhaupt ist zuerst die Existenz einer von dem Innern verschiedenen Oberflächenschicht zu erwähnen, deren Dicke man auf etwa $^1/_{20}\ \mu$ geschätzt hat (Plateau, Quincke). Diese Schicht übt einen kapillaren Druck P aus und ist der Sitz einer tangentialen Spannung T, welche durch einen einfachen Versuch nach van der Mensbrugghe nachgewiesen wurde.

Ferner wurde gezeigt, dass bei gekrümmter Oberfläche der Gesamtdruck nach innen gleich P + Q ist, wenn man mit Q das Produkt aus Spannung T und mittlerer Krümmung $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right)$ bezeichnet. Für dünne Flüssigkeitslamellen, z. B. Seifenblasen, fällt P weg, und der nach innen gerichtete Druck ist in jedem Punkte = Spannung × mittlere Krümmung. Soll die Lamelle im Gleichgewicht sein, so muss dieser Wert überall derselbe sein, also: $T\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right) =$ Konstante.

Bei einer homogenen Lamelle ist T unveränderlich, und die Bedingung des Gleichgewichts wird $\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} = C$, d. h. die mittlere Krümmung ist für die ganze Fläche konstant.

4) Dies wären die einfachen Prinzipien, die der ganzen Zellarchitektonik zu grunde liegen.

Die letzte Gleichung bedeutet, wenn wir sie auf die Zellen übertragen: Eine homogene Zellmembran muss im Augenblick ihrer Ent-

stehung eine Fläche mit konstanter mittlerer Krümmung (= Minimalfläche) darstellen. Es zeigt sich nun methematisch und experimentell, dass es unendlich viele solcher Flächen gibt, und dem entspricht ja auch die unerschöpfliche Mannigfaltigkeit der Zellgestalten. Von der großen Anzahl dieser Flächen wurden als wichtigste die Umdrehungsflächen besprochen und teilweise verwirklicht, deren es, wie Plateau lehrte, nur sechs gibt: Ebene, Kugel, Zylinder, Catenoid, Nodoid und Unduloid. Da nun diese Flächen, mit Ausnahme der Kugel, nicht in sich geschlossen sind, so bedürfen sie, um einen Körper zu bilden, stets zweier Abgrenzungen, die jedoch nicht aus Ebenen, sondern im einfachsten Falle aus Kugelkalotten bestehen, deren Radius durch die mittlere Krümmung der Umdrehungsfläche gegeben ist.

Es wurde nun die Uebereinstimmung von wirklichen Zellenformen mit den Anforderungen dieser Theorie an einigen Beispielen dargethan.

5) Inbezug auf Zellteilung wurde zunächst erörtert, dass bei der simultanen Mehrteilung die neu entstandenen Wände einem Lamellensystem entsprechen müssen, wie man es beim Ausgießen von Seifenwasser, Bier etc. aus einer enghalsigen Flasche erhält. In einem solchen Schaumgewebe treffen nun, wie Plateau und Lamarle bewiesen, stets drei Flächen an einer Kante unter gleichen Winkeln von 120° zusammen, und die graden oder krummen Kanten vereinigen sich zu vieren in einem Punkt unter gleichen Winkeln von 190° 28′ 16″. Dieses bestätigt sich auch bei der simultanen Mehrteilung der Zellen (Endosperme, Sporangien etc.).

6) Bei der gewöhnlichen Zweiteilung setzt sich die neue Wand an eine ältere und festere an. Da nun mit dem Festerwerden die Spannung zunimmt (Quincke), so müssen hier die Ansatzwinkel der neuen Wand kleiner als 120° sein, und wenn, wie häufig der Fall, die alte Wand bereits ganz fest geworden ist, so werden sie gleich 90°. Dies ist die Begründung des Hofmeister-Sachs'schen Prinzips der rechtwinkligen Schneidung. Ferner muss aber auch die neue Wand eine Fläche von konstanter mittlerer Krümmung darstellen. Der Zusammenhang der Krümmung mit der äußern Gestalt der Mutterzelle wurde durch Versuche festgestellt. Insbesondere war die Entstehung von uhrglasförmigen Zellwänden leicht nachweisbar.

Im Anschluss hieran wurde gezeigt, wie die scheinbar schiefen Wände der Moosrhizoiden in Wirklichkeit sohlenförmig sind und rechtwinklig ansetzen, und wie ihre vorauszusehende doppelte Krümmung auch durch die Beobachtung bestätigt wird.

7) Bei vielen — nicht bei allen — Pflanzenzellen entsteht bekanntlich die neue Membran im Aequator eines sogenannten „Komplexes von Verbindungsfäden" oder eines Phragmoplasten (Wandbildners), wie man das Gebilde kurz nennen könnte. Dieses Gebilde, welches etwa nach Art der Nucleoli periodisch auftritt und verschwindet, hat gewöhnlich die ungefähre Form eines Rotationsellipsoids, und es ist einleuchtend, dass diese Form einen rechtwinkligen Ansatz der neuen, weichen, äquatorialen Wand an die alte, bereits erhärtete notwendig herbeiführen muss. In allen den Zellen, bei denen ein solcher Phragmoplast vorkommt, wird also die neue Membran von demselben gleichsam mechanisch in die beste Gleichgewichtslage gebracht.

8) Der rechtwinklige Ansatz bedingt die Richtung der neuen Wand nur in der Nähe der Ansatzstelle; in der Mitte der Zelle sind dagegen verschiedene Richtungen möglich, wenn nur die Konstanz der mittlern Krümmung beibehalten wird. Daher sind orthogonale Trajektorien nur ein Grenzfall, dem sich die Zellnetze um so mehr nähern, je kleiner die einzelnen Zellen

sind. Dies ist an Vegetationspunkten mit einer Scheitelzelle leicht zu erkennen.

9) In ausgewachsenen Pflanzengeweben tritt die passive Spannung der Zellwand durch den Turgor an Stelle der aktiven Oberflächenspannung. Die Gruppierung nach Winkeln von 120° bleibt daher erhalten oder wird sogar durch nachträgliche Verschiebungen erreicht, falls ursprünglich rechtwinklige Schneidung stattgefunden hatte.

10) Die Arbeiten der Physiker zeigen, dass die Oberflächenspannung sich schon durch geringe physikalische oder chemische Einwirkungen erheblich ändern kann; sie nimmt z. B. durch Festwerden zu, durch Erwärmung ab. So gibt es denn auch viele nicht homogene und ungleich gespannte Zellmembranen; bei diesen kann die mittlere Krümmung also nicht konstant sein, sondern sie muss der Gleichung $T\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)=C$ zufolge, in jedem Punkte der Spannung umgekehrt proportional sein. Dadurch erklärt sich die Krümmungszunahme in Vegetationspunkten u. s. w. Es dürfte dies wahrscheinlich auch einiges Licht auf die Reizkrümmungen der Pflanzen werfen.

11) Da die vom Redner entwickelten Anschauungen von der stofflichen Natur der die Zelle begrenzenden Haut unabhängig sind, so lassen sie sich auch auf tierische Zellen, sowie auf nackte Zellen jeder Art anwenden. Hier ist notwendigerweise die Hautschicht das Formbedingende, weil sie der Sitz der Oberflächenspannung ist. Es zeigte ja auch Plateau, dass die für Flüssigkeitslamellen giltigen Prinzipien ebenso die Gestaltungen gewichtsloser Flüssigkeitsmassen beherrschen.

12) Ferner ist klar, dass die entwickelten Anschauungen auch auf nicht zellige Gebilde sich ausdehnen lassen: so z. B. auf Form und Gruppierung der Stärkekörner, auf Ansatz der Zellulosebalken von Caulerpa, auf viele Diatomeenskulpturen (*Cocconeis Scutellum*, *Surirella Gemma* etc), auf Bienenzellen (Müllenhoff) u. s. w.

13) Die Flächen mit konstanter mittlerer Krümmung sind fast immer Flächen minimae areae. So wäre denn rein mechanisch begründet, dass die Organismen, wie Hofmeister sagte, „das Ideal eines Baues von möglichst großer Festigkeit bei möglichst geringer Masse“ darstellen.

Herr J. Noll weist darauf hin, dass aus der Aehnlichkeit der äußern Erscheinung nicht auf eine Identität der Ursachen brevi manu geschlossen werden dürfe. Er gibt zu, dass die Oberflächenspannung bei nackten Protoplasten unzweifelhaft eine bedeutende Rolle spiele, betont demgegenüber aber, dass es sich bei allen höhern Pflanzenformen gar nicht um nackte Plasmamassen, sondern um solche, die von fester Membran umschlossen seien, handle. Von dem Momente ab, wo die Gestaltung einer höhern Pflanze beginne, habe man es mit festen Membranen auf der Oberfläche zu thun, indem sich die befruchtete Eizelle sofort mit einer solchen umgebe. Es müsse also gezeigt werden, wenn man die Form physikalisch ableiten wolle — deren letzte Ursache dann immer noch in unbekannten Zuständen des Protoplasmas zu suchen sei, welche die Oberflächenbeschaffenheit so oder so bestimme — es müsse gezeigt werden, dass für feste Membranen dieselben physikalischen Gesetze, wie für Flüssigkeitshäutchen giltig seien; da liege der Schwerpunkt Er fragt weiter den Vorredner, wie er die eigenartigen Stachelbildungen der Desmidiaceen in Uebereinstimmung mit den Wellenkurven ihres Körpers bringe. — Herr Errera erwidert, dass es für die Theorie genüge, wenn die Teilchen der im entstehen begriffenen Zellwand nur gegenseitig verschiebbar sind, und das sei wohl nicht zu bezweifeln. Was die passive Turgorspannung festgewordener Membranen

betrifft, so habe Mach gezeigt, dass passiv gespannte, dünne Kautschuklamellen sich ebenso wie Flüssigkeitslamellen verhalten. Die Desmidiaceen endlich seien grade für die Theorie sehr günstig. Denn die Stachelbildungen entstehen immer erst nachträglich: die zuerst gebildete Wand wird an gewissen Stellen wieder weicher, und dementsprechend nehme hier die Krümmung zu. Eine Spitze sei eben nichts Anderes, als eine allmählich steigende Krümmung. — An der Diskussion beteiligten sich noch die Herren E. Zacharias, Detmer, Chmielewsky und Büsgen.

## *Sektion für Zoologie und Anatomie.*

Sitzung vom 21. September.

Herr Korschelt (Berlin): Ueber einen Fall von „Hahnenfedrigkeit" bei der Hausente. Unter Hahnenfedrigkeit versteht man die Erscheinung, dass die Weibchen mancher Vögel in gewissen Fällen das Gefieder des Männchens annehmen. Sie wurde besonders beobachtet bei Hühnervögeln. Auer-, Birk-, Rebhühner und Fasanen zeigen zuweilen das männliche und weibliche Federkleid in ein und demselben Individuum vereinigt. Leider sind die betreffenden Fälle meist anatomisch nicht genauer untersucht worden, so dass oft nicht mit Sicherheit zu sagen ist, ob die Umbildung durch Zwittrigkeit verursacht wird oder worauf sie sonst zurückzuführen ist. — Hahnenfedrige Hennen kennt man besonders vom Haushuhn. Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Hennen zuweilen, und zwar besonders im Alter, mehr oder weniger das Gefieder des Hahnes annehmen; sie fangen an zu krähen, erhalten Sporen und werden kampflustig wie der Hahn Eine solche Henne wurde von Stölker untersucht, und es zeigte sich, dass das Ovarium ein Sarkom enthielt. Infolge dessen produzierte dasselbe keine Eier mehr, das Tier war steril geworden, und die Hahnenfedrigkeit war hier offenbar eine Folge der durch die Erkrankung des Ovariums hervorgerufenen Sterilität. In andern Fällen ist es, wie schon erwähnt, das Alter der Tiere, welches die Hahnenfedrigkeit zur Folge hat. Ein solcher Fall ist der hier vorliegende. Die vom Vortragenden demonstrierte Ente zeigt durchaus das Aeußere eines Erpels; charakteristisch sind dafür außer der sonstigen Beschaffenheit des Gefieders die Ringelfedern des Schwanzes. In ihrer Jugend zeigte diese Ente, die das ansehnliche Alter von 16 Jahren erreichte, ein vollkommen anderes Federkleid. Sie glich mehr einer Wildente, nur war die Färbung eine etwas hellere. Dieses Tier legte bis zu seinem 12. Jahr regelmäßig Eier und brütete. Erst als sie aufhörte zu legen, änderte sich das Federkleid, so dass sie schließlich kaum noch Federn zeigte, welche den frühern glichen. Die Brust ist braun gefärbt, der Kopf grün schillernd, die Ringelfedern am Schwanz sind aufgetreten. Mit dem Aeußern nahm das Tier aber zugleich die Gewohnheiten des männlichen Tieres an, indem es sich ganz in Art eines Männchens zu begatten versuchte. Die Untersuchung des Tieres ergab, dass die Eileiter sich verkürzt hatten. Das Ovarium zeigte sich als ein nur 15 mm langes und 4 mm breites Körperchen, während es ja sonst ein voluminöses traubiges Organ darstellt. Die Zerlegung des Ovariums in Schnitte ergab, dass es in seiner Hauptmasse aus Bindegewebe bestand, das in seiner Anordnung auf eine Ausfüllung größerer und kleinerer Follikel schließen ließ. Nur in einem sehr kleinen Teil des Ovariums waren allerjüngste Eierlagen noch vorhanden, aber auch sie zeigten bereits eine Degeneration. Das Tier produzierte also keine Eier mehr, sondern war infolge der senilen Degeneration des Ovariums steril geworden, und eine Folge der Sterilität ist die Hahnenfedrigkeit. Das Interessanteste hierbei ist, dass mit dem Erlöschen der eigentlichen Geschlechtsfunktion des Tieres dasselbe

äußerlich in das entgegengesetzte Geschlecht umschlägt. Aehnliches ist ja bei der Kastration der Fall. Es erinnert dies an das von Darwin behauptete Vorhandensein sogenannter latenter Geschlechtscharaktere. Erst mit dem Erlöschen der eigentlichen Geschlechtscharaktere des betreffenden Tieres würden dieselben, wie es bei der vorliegenden Ente der Fall ist, zum Ausdruck kommen. — Herr Geheimrat Leuckart bemerkt hierzu, dass er vor Jahren eine Ente zur Untersuchung überschickt bekam, die man für einen Bastard zwischen der Haus- und Brantente gehalten hatte, eine Auffassung, welche durch die Färbung des Tieres nicht ungerechtfertigt schien. Die Ente stellte sich bei der Sektion als ein Weibchen heraus, welches nur zum Teil das Federkleid des Männchens angenommen hatte. Eileiter und Ovarium erschienen rückgebildet, obwohl letzteres noch deutliche Follikel enthielt. Wahrscheinlich lag also hier ein ähnlicher Fall vor, wie der vom Vorredner beobachtete. — Herr Pfitzner (Straßburg) hat eine Anzahl hahnenfedriger Rebhühner untersucht und stets eine Degeneration des Eierstocks gefunden. — Herr Professor Landois bemerkt, dass im westfälischen zoologischen Garten zu Münster ebenfalls 2 Fälle von Hahnenfedrigkeit zur Beobachtung gelangt seien, eine Ente und eine Fasanenhenne mit männlichem Gefieder und Benehmen. Die anatomische Untersuchung ergab wesentlich die Verkümmerung der innern Generationsorgane.

Herr Steiner (Heidelberg): Ueber die Physiologie des Nervensystems einiger wirbelloser Tiere. Herr Steiner findet, dass nach Abtragung des cerebroiden Ganglions die Ortsbewegungen des Krebses (*Astacus fluviatilis*) definitiv aufhören, obgleich nirgends eine periphere Lähmung vorhanden ist; selbst die Scheren funktionieren vollkommen, wenn man einen festen Gegenstand, z. B. den Finger, zwischen die Branchen schiebt. Jenes Ganglion enthält demnach das allgemeine Bewegungszentrum für den Körper. Dagegen tritt beim Blutegel nach Abtragung desselben Ganglions keine Bewegungsstörung auf, vielmehr machen einzelne Teile, in welche man das Tier zerschneidet, Lokomotionen, wie die Gesamttiere; hier ist also kein allgemeines Lokomotionszentrum vorhanden. Von den Mollusken wurde *Pterotrachea mutica* geprüft, welche infolge der vollständigen Durchsichtigkeit dem Experimente viele Vorteile bietet. Nach Entfernung des Zentralganglions tritt keine Bewegungsstörung auf, aber es verschwindet jede Bewegung nach Zerstörung des Pedalganglions. Letzteres enthält also das allgemeine Bewegungszentrum, welches aber zugleich das einzige Bewegungszentrum des Körpers ist. Da die einseitige Abtragung des Fußganglions unter diesen Umständen von besonderem Interesse war, wurde dieselbe bei einer ähnlichen pelagischen Form, der *Cymbulia*, ausgeführt und ergab Kreisbewegung um die verletzte Seite. Bei *Octopus vulgaris* hört nach Abtragung des Cerebralganglions nachweisbar die Willkür und die spontane Nahrungsaufnahme auf, aber der Reflex von seiten des Auges, wenn man auf dasselbe mit dem Finger losgeht (ohne es zu berühren), ist erhalten und ebenso vollständig die Lokomotion. Einseitige Abtragung der vordern Partien der subösophagealen Ganglienmassen führt zu Kreisbewegungen, wie bei *Cymbula*. Wenn man bei Appendicularien (*Oikopleura*) den Schwanz oberhalb seines Ganglions vom Körper trennt, so macht der Schwanz Lokomotionen wie vorher; es ist also das Schwanzganglion das Lokomotionsganglion. — Herr Franz Eilhard Schulze bemerkt zu den Ausführungen des Vorredners, dass auch die Cephalopoden den Bauverhältnissen ihres Nervensystems nach ganz mit dem von dem Vortragenden erhaltenen Befunde bei den übrigen Mollusken übereinstimmen

würden. — Herr Leuckart spricht seine Verwunderung darüber aus, dass bei den Cephalopoden die Gesichtsempfindung von dem Cerebralganglion unabhängig sein soll, da doch die Fasern des Nervus opticus in dem Zentralganglion wurzeln. Sollte es sich so verhalten, wie die Darstellungen des Herrn Steiner aussagen, so müssten ganz eigentümliche Verhältnisse inbezug auf die Verbindung der Sehnerven mit dem zentralen System vorhanden sein. — Weiterhin macht Herr Leuckart darauf aufmerksam, dass die Cephalopoden ja zwei verschiedene Arten von Bewegungen aufweisen, nämlich ein Kriechen mit Hilfe der Arme und eine durch Mantel und Trichter vermittelte Schwimmbewegung. Interessant wäre es zu wissen, wie diese beiden Arten von Bewegung vom Zentralnervensymstem aus geleitet werden. Außerdem möchte Redner den Vortragenden auf die eventuellen Unterschiede der sensibeln von den motorischen Nerven aufmerkam machen, worüber bei niedern Tieren genaueres nicht bekannt sei.

## *Sektion für Physiologie.*

### Sitzung vom 21. September.

Herr Professor Grützner: Beiträge zur Physiologie des quergestreiften Muskels. Grützner berichtet über Untersuchungen, welche von ihm, sowie den Studierenden Feuerstein, Gleiss und Sachs über einige Eigenschaften des quergestreiften Muskels angestellt worden sind. Ausgehend von der Thatsache, dass fast jeder Muskel aus zwei verschiedenen Anteilen (roten, sich langsam zusammenziehenden, schwer ermüdbaren, sowie aus weißen, sich schnell zusammenziehenden, leicht ermüdbaren) besteht, prüfte er die absolute Kraft verschiedener Muskeln, welche auch bei der Zuckung viel größer gefunden wurde, wenn man durch passende Vorrichtungen den Muskel mit entsprechenden Gewichten spannte. Je größer — bis zu gewissen Grenzen — die Spannung, desto größer die absolute Kraft, die hinter der beim Tetanus kaum zurücksteht; dieses Anpassen der Muskelkraft an die gestellte Aufgabe erfolgt einheitlich durch die roten Anteile. — Weiterhin zeigt sich, dass die den gleichen, mäßigen (physiologischen) Tetanus bedingenden roten Muskelanteile, mit dem Telephon untersucht, keinen Muskelton geben, der aber sofort auftritt, wenn die Elektroden des Telephons auf weiße tetanisch zusammengezogene Muskelanteile gesetzt werden. — Der rote Muskel arbeitet außerdem viel sparsamer, als der weiße; er entwickelt selbst bei größerer Arbeit weniger Milchsäure als der weiße und auch aller Wahrscheinlichkeit nach viel weniger Wärme. Dafür sprechen einige vorläufige Versuche des Vortragenden, sowie Beobachtungen von Heidenhain an ermüdeten Muskeln, die wesentlich mit ihren roten Anteilen arbeiten und verhältnismäßig wenig Wärme entwickeln, sowie Beobachtungen von Fick an Muskeln, die sich in vollkommenem (kontinuierlichem) oder unvollkommenem (diskontinuierlichem) Tetanus befinden. Erstere, wesentlich mit ihren weißen Anteilen arbeitende Muskeln entwickeln mehr Wärme als letztere. — Die roten und weißen Muskeln sind auch verschieden in ihren chemischen Eigenschaften. Die viel verbrauchenden weißen Muskeln sind in der Regel reicher an Glykogen, als die langsamer und sparsamer arbeitenden roten. Letztere werden durch Kalisalze gereizt, erstere nicht. Bestreicht man daher einen dünnen Muskel mit 1—2 prozentiger Kalisalpeterlösung, so sieht man eine ganz langsame örtliche Zusammenziehung dieses Muskels; reizt man dieselbe Stelle mit einem Induktionsstrom, so zuckt der Muskel blitzartig zusammen. Für erstern Versuch hat man dünne Muskeln (z. B. Bauchmuskeln bei Kaninchen) zu nehmen. — Der ana-

tomisch einheitliche Muskel ist also kein physiologisch einheitliches Organ, sondern er arbeitet bald mit vielen, bald mit wenigen, bald mit der einen, bald mit der andern Art seiner Fasern.

Herr Prof. Mosso (Turin) spricht über die Ermüdungserscheinungen in menschlichen Muskeln. Diese Untersuchungen, die er in Gemeinschaft mit Dr. Maggiora gemacht hat, ergeben, dass jede Person ihre eigne Art der Muskelermüdung darbietet. Ferner hängt die Art der Ermüdung, wie bei den Muskeln von Frosch und Säugetier, ab von der Dauer und Größe der Arbeit. Die nervöse Ermüdung wurde dadurch ausgeschaltet, dass durch eine eigne Vorrichtung ein Gewicht nur eine bestimmte Strecke gehoben und die weitere Bewegung des Muskels verzeichnet wurde.

## *Sektion für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie.*

Sitzung vom 23. September.

Herr Birch-Hirschfeld (Leipzig): Ueber Züchtung von Spaltpilzen in gefärbten Nährmedien. Vor drei Jahren fand der Vortragende, dass die Kommabacillen der Cholera in durch Fuchsinzusatz gefärbter Nährbouillon nicht nur ihre lebhafte Beweglichkeit erhalten, sondern sich in gleicher Weise vermehren wie im ungefärbten hängenden Tropfen, wobei sie nach der Menge des Farbstoffzusatzes eine mehr oder weniger intensive Färbung annehmen. Da sich bald herausstellte, dass auch andere, bewegliche und unbewegliche Bakterienarten ein ähnliches Verhalten zeigten, so wurde diese Färbung lebender Spaltpilze vom Vortragenden zu Demonstrationszwecken öfters benutzt. Es kamen dabei außer dem Fuchsin auch andere Anilinfarben (Dahlia, Viktoriablau u. s. w.) zur Verwendung. Für die Beobachtung der Spaltpilze im hängenden Tropfen bietet die Färbung entschiedene Vorteile. Die Auffindung und Einstellung kleiner und beweglicher Formen wird erleichtert, namentlich treten aber die morphologischen Charaktere der Bakterien durch die Färbung ihres Protoplasmas viel schärfer hervor. In der bakteriologischen Literatur wird das Verhalten lebender Bakterien gegen Farbstoffe meist nicht berührt, zuweilen findet sich die Behauptung, dass lebende Spaltpilze Anilinfarbstoffe nicht aufnehmen. In der zweiten Auflage des Handbuchs von Cornil und Babes (1886) ist die Thatsache erwähnt, dass Cholerabacillen sich in gefärbten Nährlösungen vermehren und Farbstoff annehmen, von einer weitern Ausbildung und Verwertung dieser Erfahrung ist bei den ebengenannten Autoren nichts zu finden. Ich will noch erwähnen, dass im hygieinischen Institut zu Leipzig auf Anregung von Prof. Fr. Hofmann durch Dr. Sakata aus Japan neuerdings Züchtungen von Spaltpilzen in gefärbten Nährmedien gemacht wurden, über welche in einer der Leipziger Fakultät eingereichten (bisher ungedruckten) Doktordissertation berichtet wird. Bei diesen von meinen eignen durchaus unabhängigen Untersuchungen wurde die Fragestellung namentlich auf die färbenden Eigenschaften der verschiedenen zur Verwendung gekommenen Anilinfarbstoffe gerichtet. Vom Vortragenden wurde die Züchtung von Spaltpilzen in gefärbten Nährmedien, abgesehen von dem oben berührten Unterrichtszweck, in der Hoffnung weitergeführt, dass dieses Verfahren über die morphologischen Veränderungen lebender Bakterien in Rücksicht auf Entwicklung und Vermehrung Aufschluss gewähren werde; zweitens lag es nahe, Infektionsexperimente mit lebend gefärbten pathogenen Bakterien zu machen, um gewisse Fragen über die Lokalisierung und Fortentwicklung der auf den lebenden Organismus übertragenen Keime zu entscheiden. Hier soll auf einige in der erstbezeichneten Richtung erhaltene Resultate hingewiesen werden,

während inbezug auf die Tierexperimente nur die für den Wert der Methode entscheidende Grundfrage, ob die lebend gefärbten Bakterien ihre pathogene Wirksamkeit behalten, berührt wird. Uebertragungsversuche mit intensiv gefärbten Milzbrandbacillen (aus, durch Diamantfuchsin oder Viktoriblau gefärbter, im Brütofen verflüssigter Gelatine) erwiesen die unveränderte Virulenz dieser Spaltpilze. Für die fortlaufende Beobachtung der mit Wachstum und Sporenbildung zusammenhängenden morphologischen Veränderungen bestimmter Bakterienarten erwiesen sich die bisher erwähnten Farbstoffe wenig brauchbar. Hier wurde vorzugsweise ein von Dr. Grübler in Leipzig bezogenes Phloxinrot mit Vorteil angewendet; sein Vorzug lag in der großen Löslichkeit in Wasser, in dem Ausbleiben körniger Niederschläge, namentlich aber auch darin, dass dieser Farbstoff besonders die Sporen intensiver färbte, während Versuche mit den verschiedensten Bakterienarten zeigten, dass Kulturen derselben sowohl in der durch Phloxinrotzusatz gefärbten Gelatine als in gefärbter Nährbouillon üppig gedeihen. Nach kurzer Besprechung einiger Einzelheiten der Methode berichtet Vortragender über seine an lebend gefärbten Milzbrandbacillen und Typhusbacillen gemachten Beobachtungen, wobei namentlich hervorgehoben wurde, dass die bis auf den heutigen Tag noch streitige Frage der Sporenbildung in der letzterwähnten Bakterienart durch die hier benutzte Methode mit voller Sicherheit entschieden werden konnte, und zwar wesentlich im Sinne der Bestätigung zuerst von Gaffky gemachter Angaben. Hier erwies sich auch das Benzopurpurin als ein sehr brauchbarer Farbstoff, da er fast ausschließlich von den Sporen aufgenommen wird und daher dieselben scharf gegen das ungefärbte Protoplasma hervortreten lässt. Von einer speziellen Wiedergabe der von dem Vortragenden besprochenen Beobachtungen kann hier abgesehen werden, da eine eingehende Darstellung derselben demnächst an anderem Orte veröffentlicht wird. — Herr Hüppe macht einige weitere historische und sachliche Mitteilungen über die Färbung der lebenden Bakterien und macht aufgrund des Chemismus der Farben die Angabe, dass nur positive Versuche entscheiden, negative aber nicht ohne weiteres ein negatives Resultat beweisen. Die Resistenz der Typhussporen beweist von neuem die Richtigkeit der Anschauungen von Hüppe, dass die Frage der Dauerformen nicht nach den aus der Resistenz der Milzbrandsporen gefolgerten Anschauungen beurteilt werden darf, sondern nur nach den allgemeinen morphologischen und biologischen Merkmalen. — Herr Marchand bemerkt, dass er die Methoden der Färbung der lebenden Bakterien mit Anilinfarben in Wasser schon seit Jahren mit großem Vorteil, besonders zum Studium der feinern morphologischen Veränderungen benutzt. Auch Tuberkelbacillen lassen sich auf diese Weise färben. Die Methode ist auch gelegentlich in einer Arbeit von Schedtler über *Bacterium Zopfii* kurz erwähnt. — Herr Birch-Hirschfeld hebt hervor, dass nicht die Thatsache, dass lebende Bakterien Farbstoff aufnehmen, die Veranlassung seiner Mitteilung sei, sondern die Erfahrung, es könne mit dieser Methode für biologische Fragen neues geleistet werden, wie sich namentlich aus der Feststellung der Sporenbildung der Typhusbacillen ergab. — Herr Dr. E. Nöggerath fand bei einem Versuche, eine spezifische Färbung von Gonokokken aufzufinden, dass, wenn er eine Anzahl Anilinfarben, welche den Spektralfarben entsprechen, mische und dann mit Gelatine zusammen als Nährboden benutze, dass dann die verschiedenen Mikroorganismen ihre Farbe nicht nur aus dem Gemische sich aussuchen, sondern auch zu ihrer Färbung Modifikationen und Töne der einzelnen Farben sich wählen, welche ursprünglich den einzeln gebrauchten Farbnüancen nicht entsprechen; so ist z. B. ein schönes Weinrot und ein zartes Rosa von

einzelnen derselben aus der indifferent scheinenden Mischung erzeugt worden. Nach vielen Versuchen bewährte sich folgendes Verfahren, bei welchem man eine bläulich-graue oder ganz schwarze Farbe erhält, als das zweckentsprechende. Zuerst bereitet man sich eine konzentrierte Lösung der zu benützenden Farben in destilliertem Wasser. Von diesem mischt man

| | | |
|---|---|---|
| (alkal.) | Fuchsin | 5 ccm |
| | Chrysoidin | 4 ccm |
| | Methylgrün | 1 ccm |
| | Methylenblau | 2 ccm |
| | Gentian-violett | 4 ccm |

so, dass man einen in etwa 25 ccm geteilten Hohlzylinder mit Wasser füllt bis zu dem Teilstriche, bis zu welchem man eine der Farblösungen zugießen will; also will man z. B. das Methylenblau abmessen, so füllt man das Gefäß bis zum Teilstrich 23, füllt den Rest mit der Farbe und gießt dann das Ganze in das größere Mischgefäß. Es geschieht dies, um ein intensives und je nach der Farbe verschiedenes Ankleben derselben am Rande der Gefäße zu verhüten, weil dadurch unkonstante Mischungsverhältnisse entstehen würden. Das Wasser ist einer vorher abgemessenen Masse von 200 ccm Aq. destill. entnommen. Zu etwa 10 ccm der in einem Reagensglase verflüssigten Gelatine werden 6—8 Tropfen der Flüssigkeit (bis zur beginnenden Undurchsichtigkeit) zugefügt, dann wird die Mischung 2—3 mal bis zum Erzittern des Gläschens erhitzt und so heiß in kleine Porzellantellerchen oder auf Glasplatten mit weißer Unterlage gegossen, mit einer Stichkultur beschickt und in der sonst üblichen Weise behandelt. Am 3. resp. 4., 5. Tage erscheint dann der entlang des Striches sich entwickelnde Mikroorganismus in seiner ihm eigentümlichen Farbe; zu beiden Seiten bildet sich eine meist leicht grünlich gefärbte diaphane Gelatineschicht aus, welche dann nach rechts und links in indifferente Farben übergeht. Herr Dr. Nöggerath zeigt Abbildungen von solchen Präparaten. 1) Ein Monokokkus aus der männlichen Harnröhre gezüchtet, stahlblau. 2) Ein Streptokokkus einer eitrigen Cystitis eines jungen Mädchens, hellgrau mit Stich ins Blaue. 3) Ein Streptokokkus aus Uterus einer an Puerperalfieber erkrankten Frau, orangerot. 4) Ein Staphylokokkus aus Blut einer an schwerer Malaria leidenden Patientin, weinrot. Wenn die Mischfarbe, auf Filtrierpapier getropft, nicht ganz indifferent grau oder schwarz sein sollte, so muss mit Chrysoidin oder, wenn zu gelb, mit Violett nachgeholfen werden. Die Farbe verändert sich in den nächsten Tagen so, dass das Rot zu stark hervortritt. Man muss daher entweder immer frisch bereiten oder mit grün und blau korrigieren oder länger stehen lassen, bis sich die Färbung von selbst korrigiert. Tritt Grünfärbung ein, muss Rot hinzugesetzt werden. — Herr Dr. Cahen (Köln) hat im vergangenen Winter Versuche mit Farbstoff-Zusätzen zu Nährlösungen zur Feststellung des Bedürfnisses der Bakterien gemacht. Methylenblau hinderte die Entwicklung einer Reihe von Bakterien, wurde jedoch von ovalen, namentlich deutlich von solchen Bakterien, welche die Gelatine nicht verflüssigen, aufgenommen.

---

**Berichtigung.**

In Nummer 21 dieses Bandes hat sich auf Seite 667 zu unserem Bedauern ein unliebsamer Fehler eingeschlichen, welchen wir hiermit berichtigen. Bei der Unterschrift des Herrn Verfassers unter der Notiz „Vererbung erworbener Eigenschaften“ soll es nicht heißen H. Hoffmann (Marburg), sondern H. Hoffmann (**Giessen**). Red. d. Biol. Centralbl.

---

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Anonymos

Artikel/Article: Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften. 728-736