

Sitzung vom 23. Februar 1906.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Als ordentliche Mitglieder sind vorgeschlagen die Herren:

Gürtler, Friedrich, Dr. phil. in **Fraustadt** (Provinz Posen) (durch L. KNY und W. MAGNUS),

Allen, Charles E., Assistant Professor of Botany in the University of **Wisconsin** (U. S. A.) (durch R. A. HARPER und J. B. OVERTON).

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proklamiert die Herren:

Beckmann, stud. **Paul**, in **Schöneberg** bei Berlin,

Colling, Dr. **J. T.**, in **Berlin**,

Esser, Dr. **P.**, in **Cöln**,

Timpe, Dr. **H.**, in **Hamburg-Eimsbüttel**,

Zang, Dr. **Wilhelm**, in **Hohenheim**.

Mitteilungen.

9. **Alfred Fischer: Über Plasmoptyse der Bakterien.**

Mit Tafel III.

Eingegangen am 15. Februar 1906.

Vor einiger Zeit hat ARTHUR MEYER (S. 349) nachzuweisen versucht, dass die von mir, zuletzt in meinen Vorlesungen über Bakterien, beschriebene Plasmoptyse ein Kind meiner Phantasie sei und einfach darauf beruhe, dass die Stäbchen sich zu Kugeln abrunden. Trotz MEYER's Mitteilung habe ich keine Veranlassung, meine letzte Darstellung der Plasmoptyse zu korrigieren.

Ich habe meine älteren Präparate geprüft und ohne alle Phantasie neue Beobachtungen angestellt, aus denen erneut hervorgeht, dass die Plasmoptyse eine Erscheinung besonderer Art und in Bakterienkulturen weit verbreitet ist.

Ich habe zuletzt (I, S. 49) die Plasmoptyse als die Äusserung eines Kampfes ums Dasein geschildert, den die Bakterien in den Kulturen zu führen haben, ein Kampf, der durch die eigenen Stoffwechselprodukte hervorgerufen und, je nach der ursprünglichen Zusammensetzung des Substrates, selbst für dieselbe Art verschieden verlaufen wird. Um diese Kulturplasmoptyse zu sehen, muss man selbstverständlich die Bakterien in der von ihnen ungünstig veränderten Nährlösung lassen und untersuchen, aber darf sie nicht in bessere Bedingungen bringen. Diesen Fehler begeht aber A. MEYER, wenn er (S. 355) eine Öse Bakterien in einen Tropfen von frischer Nährlösung versetzt und nach dieser Bodenmelioration meine Phantasie demonstrieren will. Er hätte gründlich den Verlauf in der Kultur verfolgen sollen. Hier zeigt der *Vibrio proteus* (Kommabacillus FINKLER-PRIOR's) eine sonderbare Vielgestaltigkeit, die schon den ersten Untersuchern (z. B. BUCHNER) auffiel und zunächst in einigen Phasen beschrieben werden soll. Ich beschränke mich hier darauf, eine einzige Nährlösung zu besprechen: eben alkalisches Fleischwasser mit Zusatz von 1 pCt. Pepton und 1 pCt. Rohrzucker (kurz als FPZ. bezeichnet) entweder als Bouillon (B.-FPZ.) oder mit Agar (A.-FPZ.) verwendet.

Die Reihenfolge der Formen in B.-FPZ. bei 32° gehalten, vorausgesetzt, dass aus einer wenige Tage alten Kultur auf A.-FPZ. eine Spur, am geraden Drahte haftend, nicht eine ganze Öse geimpft wurde, ist folgende. Nach 12 Stunden reagiert die gleichmässig getrübbte Bouillon bereits schwach sauer und enthält allgemein etwas gedunsene, nicht mehr geschlängelte Vibrionen, die lebhaft sich teilen. Dieselbe Kultur bietet eine Stunde später ein anderes Bild: neben den noch vorhandenen gedunsenen Vibrionen finden sich viele breit eiförmige und viele vollendet kugelige, alle mehr oder weniger lebhaft beweglich.

Diese Kugeln (Fig. 1, a), die niemals irgend ein Anhängsel tragen, entstehen nicht durch Plasmoptyse, sondern durch Aufblähung und Abrundung der gedunsenen Vibrionen und sind durch mancherlei Eiformen mit diesen verknüpft. Wiederum eine Stunde später enthält die nunmehr 14 Stunden alte Kultur vorwiegend solche Abrundungskugeln und Eiformen, aber vereinzelt tauchen neue Gebilde auf. Kugeln mit einem kurzen Stielchen (Fig. 6) und solche mit zwei kleinen spreizenden Beinchen (Fig. 7), vergleichbar einem Cyclops mit den beiden Eiersäckchen; es sind das die ersten Exemplare echter Plasmoptyse. Diese macht in der folgenden Stunde rasche Fortschritte

und erreicht in der 15 und 16 Stunden alten Kultur einen Höhepunkt, zahlreiche solcher ein- und zweibeiniger Kugeln schwirren durch die Bouillon, daneben Eiformen, Abrundungskugeln, gedunsene Vibrionen ohne und mit winzigem, einem Ende aufsitzenden Kügelchen, dem Anfangsstadium der Plasmoptyse (Fig. 6 und 7). Die Bouillon reagiert deutlich sauer.

In der 20 Stunden alten Kultur sind die Kugeln mit ein und zwei Beinchen beträchtlich vergrößert, viele haben ihre Anhängsel abgestreift. Wir verlassen jetzt die Kultur, in der der Kampf ums Dasein mit diesem ersten Akt, der Plasmoptyse der Vibrionen, keineswegs abgeschlossen ist.

Das bisher Beschriebene wurde an stundenweise frisch hergestellten Hängetropfen ermittelt. Wollte man aus einer 12 Stunden alten Kultur einen Hängetropfen herstellen und diesen selbst stundenlang entweder bei 32° oder bei Zimmertemperatur weiter beobachten, um an den am Rande ruhig liegenden Vibrionen die geschilderten Veränderungen schrittweise zu verfolgen, so würde das nicht gelingen, aus dem leicht begreiflichen Grunde, dass im Hängetropfen und besonders an seinem Rande durchaus neue und andere Bedingungen als in der Kultur sich einstellen. Man muss darauf verzichten, im Hängetropfen die Kulturplasmoptyse zu verfolgen, ebenso wenig gelingt dieses in einem gewöhnlichen Präparat mit den am Deckglas haftenden Individuen.

Die Abrundungskugeln, die schon BUCHNER (S. 7) mit der Säuerung des Substrates in Beziehung brachte, müssten, wenn die Säure sie hervorriefe, durch deren Abstumpfung oder Neutralisierung sich zu Vibrionen regenerieren lassen. In der Tat gelingt das fast momentan auf folgende Weise.

Am Rande des Objektträgerhohlsliffes trägt man nur auf $\frac{3}{4}$ des Umfanges das Fett zum Festlegen des Deckglases auf, der Rest bleibt offen und bietet Gelegenheit, solche Stoffe, die aus ihren Lösungen leicht sich verflüchtigen, z. B. Ammoniak, flüchtige Fettsäuren, auf den fortwährend beobachteten Hängetropfen wirken zu lassen. Die Figur 1 stellt Skizzen eines Versuches dar, der mit einem unverdünnten Tropfen einer $14\frac{3}{4}$ Stunden alten Kultur des *Vibrio proteus* in B.-FPZ. angestellt wurde. Der Hängetropfen enthielt am offenen Rande, d. h. dem nicht mit Fett bestrichenen Schliffrande zugewendet, unter andern die in Fig. 1a skizzierte Gruppe von sieben Abrundungskugeln.

Um 10 Uhr 26 $\frac{1}{2}$ Minuten wird auf 0,25 pCt. verdünnter Liquor Ammonii caustici duplex (enthaltend 20 Teile NH₃) zugegeben. Schon 10 Uhr 29 Min. haben sich die Kugeln zu schmalen, allerdings nicht geschlängelten Vibrionen (Fig. 1b) gestreckt. Sogleich, 10 Uhr 30 Min., wird das Ammoniak abgesaugt und durch 0,25 vol.-prozentige

Essigsäure 10 Uhr 31 Min. ersetzt. Es beginnt schon 10 Uhr 36 Min. die Aufblähung der Vibrionen und 10 Uhr 45 Min. ist der Zustand der Skizze Fig. 1c erreicht. Nunmehr wird die Essigsäure abgesaugt (10 Uhr 45 $\frac{1}{2}$ Min.) und durch Ammoniak (0,25 pCt.) ersetzt (10 Uhr 46 Min.). Schon 10 Uhr 47 Min. beginnt die Regeneration der Vibrionen; 10 Uhr 50 Min. haben sie die abgebildete Form (Fig. 1d). Man kann auch umgekehrt von den neben den Kugeln in der 14 bis 16 Stunden alten Kultur vorhandenen Vibrionen ausgehen (Fig. 2). Hiervon kurz die Daten:

Der Hängetropfen enthielt die in Fig. 2a um 11 Uhr 25 Minuten skizzierten Vibrionen; 11 Uhr 26 Min. 0,25 pCt. Essigsäure, 11 Uhr 32 Min. Schwellungszustand der Fig. 2b, 11 Uhr 37 Min. Kugel und breiteiförmige Gestalt des Pärchens, Fig. 2c; 11 Uhr 38 Min. abgesaugt, 11 Uhr 39 Min. 0,25 pCt. Ammoniak, 11 Uhr 40 Min. Regeneration der Vibrionen (Fig. d, ein Dritter hat sich angesetzt), 11 Uhr 48 Min. Ammoniak abgesaugt, 11 Uhr 49 Min. 0,25 pCt. Ameisensäure (11 Uhr 52 Min. beginnt Schwellung), 12 Uhr 2 Min. erneute Kugelbildung Fig. 2e, 12 Uhr 3 Min. abgesaugt, 12 Uhr 6 Min. 0,25 pCt. Ammoniak, fast momentane Regeneration der Vibrionen, Fig. f, 12 Uhr 10 Min.

In einem anderen, nicht skizzierten Versuch wurden mit Vibrionen beginnend, innerhalb einer Stunde dieselben Individuen dreimal in Kugeln verwandelt und dreimal zu Vibrionen regeneriert, letzteres immer durch Ammoniak; als Säure diente zuerst Essigsäure, dann Buttersäure, endlich Ameisensäure.

In dieser kurzen Mitteilung kann nicht näher besprochen werden, ob Änderungen in der Elastizität der Membran, ob Änderungen der graduellen Impermeabilität des Protoplasten oder Änderungen in den osmotisch wirksamen Stoffen im Innern der Vibrionen oder in der Bouillon den Ausschlag geben. Wie gross genau der Gehalt an Säure für die Kugelbildung sein muss, ob schon Abschwächung der Säure oder volle Neutralisation oder Überschuss an Alkali für die Regeneration der Vibrionen erforderlich ist, würde noch zu bestimmen sein. Nur die reinen, anhangslosen Abrundungskugeln können durch Ammoniak in Vibrionen verwandelt werden, nur solche anhangslose Kugeln werden durch die Säuren wiederum erzeugt. Die oben beschriebenen Kugeln mit ein oder zwei Beinchen, d. h. die echten Plasmoptysenkugeln werden durch Ammoniak nicht verändert (Fig. 3a und b) und unterscheiden sich dadurch sofort von den Abrundungskugeln.

Mit Ammoniak lässt sich auch eine echte Kunstplasmoptyse an den regenerierten Vibrionen hervorrufen, die aber am Rande des Tropfens über die ersten Anfänge nicht hinausgeht (Fig. 4a - c), während sie im Innern des Tropfens an den beweglichen Individuen wirklich zum Abschluss kommt. Sehr schöne Plasmoptyse tritt ein, wenn man einige Kubikzentimeter der unverdünnten Kultur in ein offenes Schälchen giesst

und dieses in eine grössere geschlossene Dose setzt, die 0,25 pOt. Ammoniak enthält. Nach einer Stunde herrscht starke Plasmoptyse, die aber nicht alle Individuen befällt; ein guter Teil übersteht die Wirkung und nimmt mehr und mehr die geschlängelte Form an.

Hierüber wird später zu berichten sein.

Die Fig. 4 zeigt, dass eine Kugel schon innerhalb $2\frac{1}{2}$ Minuten zum *Vibrio* sich regeneriert und der Plasmoptyse verfällt. Diese oft bestätigte Tatsache gestattet einen Rückschluss auf die Vorgänge, die in der Kultur zur Plasmoptyse führen. Zuerst entstehen durch die Säurebildung aus Zucker die Abrundungskugeln, die schon durch eine Abstumpfung der Säure infolge Alkalibildung (vergl. GOTSCHLICH S. 100) etwas anschwellen und zu gedunsenen Vibrionen sich regenerieren, und diese verfallen der Plasmoptyse. Bei allen diesen Veränderungen ist zu beachten, dass die Kulturbouillon in einem unausgesetzten Wirbel erhalten wird, nicht bloss durch die Bewegung der Vibrionen, sondern auch durch Diffusionsprozesse auf kleinstem Raum, in der Umgebung jedes einzelnen *Vibrio*. In jedem Augenblick ändert sich gewissermassen die Umgebung.

Die üblichen Eintrocknungspräparate der Bakteriologie erhalten zwar die Plasmoptyse, aber die von ihr herrührenden Kugeln schrumpfen doch etwas und geben, besonders bei *Vibrio proteus*, keine optimalen Bilder. Ich habe fixiert mit den „Dämpfen“ von Jod, Formaldehyd, Osmium und Alkohol. Die schönsten Präparate erhält man, wenn man das Deckglas mit dem soeben aufgelegten, nicht breit verstrichenen Kulturtropfen 5–10 Minuten auf die Alkoholflasche legt und dann an der Luft eintrocknen lässt. Man spült nach dem Festtrocknen über der Flamme alle wasserlöslichen Bestandteile der Bouillon vorsichtig ab, färbt mit Anilinwasser-Gentiana, spült abermals vorsichtig ab — Balsam. Am Rande des eingetrockneten Tropfens wird man eine ganze Musterkarte grossartig fixierter und rein gefärbter Vibrionen und aller Stadien der Plasmoptyse finden, z. B. bei 15–16 Stunden alten Kulturen (Fig. 8).

Die Abrundungskugeln der 12–14 Stunden alten Kulturen lassen sich nicht fixieren, sie sinken zu gedunsenen Vibrionen zusammen, sobald sie vom Alkohol getötet werden, was bei näherer Überlegung ganz begreiflich ist. Dagegen konservieren sich die echten Plasmoptyse-kugeln, die anfangs ein oder zwei Beinchen mit sich schleppen, sehr schön; es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Gebilde wirklich durch Platzen der Vibrionen und kugelige Abrundung des ausgetretenen Plasmas, also Plasmoptyse, entstehen. Auch hierüber ist kein Zweifel, dass die mit einem Stiftchen behafteten Kugeln durch das Platzen eines einzelligen *Vibrio* und nicht, wie MEYER (S. 355) vermutet, durch Abrundung einer Zelle eines Pärchens entstehen. Man vergleiche den intakten *Vibrio* in Fig. 8 mit den

anderen; man sieht, dass der Rest des mehr oder weniger entleerten Stäbchens zusammengeschrumpft oder nur halb so lang oder noch kleiner als der intakte *Vibrio* ist. Auch Anfänge der Plasmoptyse, mit einem ganz winzigen oder etwas grösseren Kügelchen des hervorgequollenen Plasmas sind reichlich zu finden (Fig. 8). Am meisten dominieren in den Präparaten aus 15—16 Stunden alten Kulturen aber die Kugeln mit einem Paar kürzerer oder längerer, dünner, etwas spreizender Beinchen (Fig. 8). Diese Gebilde entstammen der Plasmoptyse von Pärchen und mitten im Teilungsakt überraschten Vibrionen, die im Äquator geplatzt sind und die beiden Hälften der Hülle wie Schalen zurückgeklappt haben. Ein schönes Anfangsstadium hiervon ist in Fig. 8 links oben dargestellt. Alle diese Fixierungsbilder entsprechen vollkommen den nach dem Leben skizzierten (Fig. 6 und 7).

MEYER (S. 355) konstatiert das Fehlen oder doch die Seltenheit leerer Häute und erblickt hierin einen schweren Einwand gegen die Plasmoptyse. Ich hoffe, dass die bereits besprochenen Bilder ihn überzeugen. Man findet in Kulturen gewissen Alters (20—24 Stunden) oft grössere Mengen leerer Hautsäcke, von denen ich einige neben einem intakten *Vibrio* in Fig. 5 abgebildet habe. Wie der leere Wurstarm länger ist als die Wurst, sind auch diese leeren Vibrionenhäute länger als der *Vibrio*.

Von den Plasmoptysekugeln werden später bei anhaltender Bewegung die leeren Hautreste abgestreift, es bleibt in 20—24 Stunden alten Kulturen die gänzlich abgerundete Plasmoptysekugel übrig, die nicht mehr durch Ammoniak zu Vibrionen regeneriert werden kann.

Alles bisher Mitgeteilte bezieht sich auf *Vibrio proteus*, der infolge gewisser Eigenschaften seiner Membran viel komplizierter sich verhält, als andere Vibrionen und die Heubazillen. Bei ihnen gehen in den B.—FPZ.-Kulturen niemals solche Abrundungskugeln der echten Plasmoptyse, die meist etwas später als bei *Vibrio proteus* eintritt, voraus.

Ich muss mich begnügen, auf die Fig. 9 und 10 zu verweisen, die echte Plasmoptyse vom Choleravibrio und *Vibrio danubicus* vorführen.

Auch die Heubazillen verfallen einer reichlichen Plasmoptyse in B.—FPZ. bei 32°. Die am ersten Kulturtage stark getrübe Kultur klärt sich am zweiten Tage vollkommen, im Sediment liegen zahllose Plasmoptysekugeln. Bevor sie zu Boden sinken, sind sie gut beweglich, wenig aufgequollen, kokkenähnlich. Ich habe früher (III, S. 98) diese Zustände als Zerstörungsbilder beschrieben und abgebildet.

Früher (I und II) habe ich die Plasmoptyse mit dem „körnigen Zerfall“ verglichen, den die medizinische Bakteriologie, wiederum besonders für Vibrionen, als Zeichen der Alexinwirkung und Bakterizidie beschrieben hat. Es ist hier nicht der Ort, auf

diese Beziehungen einzugehen, aber es dürfte wohl interessieren, in Fig. 11 die Wirkung eines als bakterizid bekannten Exsudates, einer menschlichen Hydrocele-Flüssigkeit, auf *Vibrio danubicus* zu sehen. Die als schöne Vibrionen in das Exsudat gebrachten Bakterien waren in einer Stunde bei 37° insgesamt „in Körnchen aufgelöst“, d. h. es war allgemein Plasmoptyse eingetreten. Ebenso wirkte das Exsudat auf *Vibrio cholerae* und *V. proteus*.

Meine neuen Beobachtungen haben bisher Plasmoptyse in Bouillonkulturen (B.—FPZ.) bei folgenden Bakterien ergeben: *Vibrio proteus*, *V. cholerae*, *V. danubicus*, *V. berolinensis*, *V. aquatilis* und *Bacillus subtilis*. Die Vibrionen verfallen auch in den entsprechenden Agarkulturen, nur etwas langsamer, der Plasmoptyse, der *Vibrio proteus* auch in Fleischwasser ohne jeden Zusatz oder mit 1 pCt. Pepton und 0,5 pCt. Kochsalz. Ich zweifle nicht, dass die Plasmoptyse noch bei vielen anderen Bakterien sich wird nachweisen und hervorrufen lassen.

Die früher von mir (II) angegebenen Verfahren bedürfen noch weiterer Nachprüfung, weil ihnen eine damals von mir nicht genügend berücksichtigte Unsicherheit anhaftet. Ich hatte schon in der 2. Auflage meiner Vorlesungen über Bakterien in zwei Anmerkungen (I, Anm. 8, S. 31, und Anm. 5, S. 54) vorläufig darauf hingewiesen. Der dort erwähnte Einfluss der Deckgläser beruht darauf, dass ihnen von der Fabrikation her Substanzen anhaften, die bei gewöhnlicher Reinigung nicht entfernt werden und im Hängetropfen in 15–30 Minuten als winzige Kügelchen aufsteigen, sich an die Bakterien anhängen und echten Plasmoptysekügeln täuschend ähnlich sehen. Die Deckgläser für Hängetropfenversuche so vorzubereiten wie für die Geisselfärbung, hielt ich für überflüssig, und da ich von der echten Plasmoptyse des Choleravibrio ausging, so war die Täuschung möglich.

Es liegt aber die Sache keineswegs so, dass alles, was ich damals als Plasmoptyse beschrieben habe, in solche Deckglaskugeln sich verflüchtigt, wie vor einiger Zeit LEUCHS (S. 1661) behauptet hat. Ich habe sogleich nach dem Erscheinen meiner ersten Arbeit (II), als ich die Fehlerquelle erkannte, neue Untersuchungen begonnen, um den Umfang des Falschen festzustellen und dieses durch einwurfsfreie Beobachtungen zu ersetzen. Mancherlei hat mich an der schnellen Vollendung dieser Berichtigung verhindert, als deren Vorläufer ich diese kleine Mitteilung betrachten möchte. Über die Plasmoptyse in hyper- und hypisotonischer Umgebung werde ich später ausführlicher mitteilen.

Literatur.

- BUCHNER, E., Über die KOCH'schen und FINKLER-PRIOR'schen Kommabazillen. — Sitzungsber. der Gesellsch. für Morphologie und Physiologie. München I, 1885.
- FISCHER, ALFRED, I. Vorlesungen über Bakterien. II. Aufl., 1903.
- , —, II. Die Empfindlichkeit der Bakterienzelle und das baktericide Serum. — Zeitschr. für Hygiene. 35. Bd., 1900.
- , —, III. Untersuchungen über Bakterien. — Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. 27. Bd., 1894.
- GOTSCHLICH, in Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. I. Bd., 1903.
- LEUCHS, Über Plasmoptyse der Bakterien. — Münchener Medizin. Wochenschr. 1905, Nr. 34, S. 1661.
- MEYER, ARTHUR, Über Kugelbildung und Plasmoptyse der Bakterien. — Ber. der Deutschen Botan. Gesellsch. XXIII, 1905, Heft 8.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—8. *Vibrio proteus* (Kommabazillus FINKLER-PRIOR's).

- Fig. 1. Vom Rande eines Hängetropfens einer $14\frac{1}{4}$ Stunden alten Kultur in B.-FPZ., nach S. 57 behandelt. *a* Anfang des Versuches, die in der Kultur durch Abrundung entstandenen Kugeln; 10 Uhr 26 Min. 10 Uhr $26\frac{1}{2}$ Min. wird 0,25 pCt. Liquor Ammonii caustici am offenen Rande zugesetzt; die Kugeln sind bis 10 Uhr 29 Min. (Fig. *b*) zu gestreckten Vibrionen regeneriert. 10 Uhr 30 Min. Ammoniak abgesaugt, 10 Uhr 31 Min. durch 0,25 pCt. Essigsäure ersetzt, bis 10 Uhr 45 Min. sind die Vibrionen wiederum zu Kugeln abgerundet (Fig. *c*). Essigsäure 10 Uhr $45\frac{1}{2}$ Min. abgesaugt und 10 Uhr 46 Min. wiederum 0,25 pCt. Ammoniak, durch den bis 10 Uhr 50 Min. die Vibrionen wieder regeneriert sind (Fig. *d*). Bei kontinuierlicher Beobachtung mit 1000facher Vergrößerung frei skizziert. Zimmertemperatur.
- „ 2. Skizzen eines ähnlichen Versuches (Zimmertemperatur) wie Fig. 1, aber mit Vibrionen beginnend; $15\frac{1}{4}$ Stunden alte Kultur in B.-FPZ. Ausgangszustand *a* 11 Uhr 25 Min. Essigsäure 0,25 pCt. 11 Uhr 26 Min. Mittlere Phase der Abrundung 11 Uhr 32 Min. (Fig. *b*), volle Kugelbildung 11 Uhr 37 Min. (Fig. *c*). Abgesaugt 11 Uhr 38 Min., 0,25 pCt. Ammoniak 11 Uhr 39 Min., momentane Regeneration zu Vibrionen, Fig. *d*, 11 Uhr 40 Min.; es hat sich ein dritter *Vibrio* angelegt. Abgesaugt 11 Uhr 48 Min., 0,25 pCt. Ameisensäure 11 Uhr 49 Min.; Kugelbildung vollendet 12 Uhr 2 Min. (Fig. *e*), abgesaugt 12 Uhr 3 Min., 0,25 pCt. Ammoniak 12 Uhr 6 Min., Vibrionen fast momentan regeneriert 12 Uhr 10 Min. (Fig. *f*).
- „ 3. Aus dem Hängetropfen (Zimmertemperatur) einer 13 Stunden alten Kultur in B.-FPZ., ursprünglicher Zustand 10 Uhr 37 Min., zwei Abrundungskugeln, ein breit oval-gedunsenes Individuum und eine echte Plasmoptysekugel mit anhaftender *Vibrio*-Haut. Um 10 Uhr 38 Min wird 0,25 pCt. Ammoniak zugesetzt (wie S. 57), bis 10 Uhr 42 Min. sind die Vibrionen regeneriert, die Plasmoptysekugel ist nicht verändert und hat sich auch später nicht gestreckt, sondern schwillt nach der Ammoniakbehandlung sogar noch mehr auf. Skizze bei 1000facher Vergrößerung.
- „ 4. Plasmoptyse einer durch Ammoniak zum *Vibrio* regenerierten Abrundungskugel aus 13 Stunden alter Kultur in B.-FPZ.; beobachtet bei Zimmertemperatur (Methode S. 57). Fig. *a* 12 Uhr 26 Min; 1 pCt. Liquor Ammonii

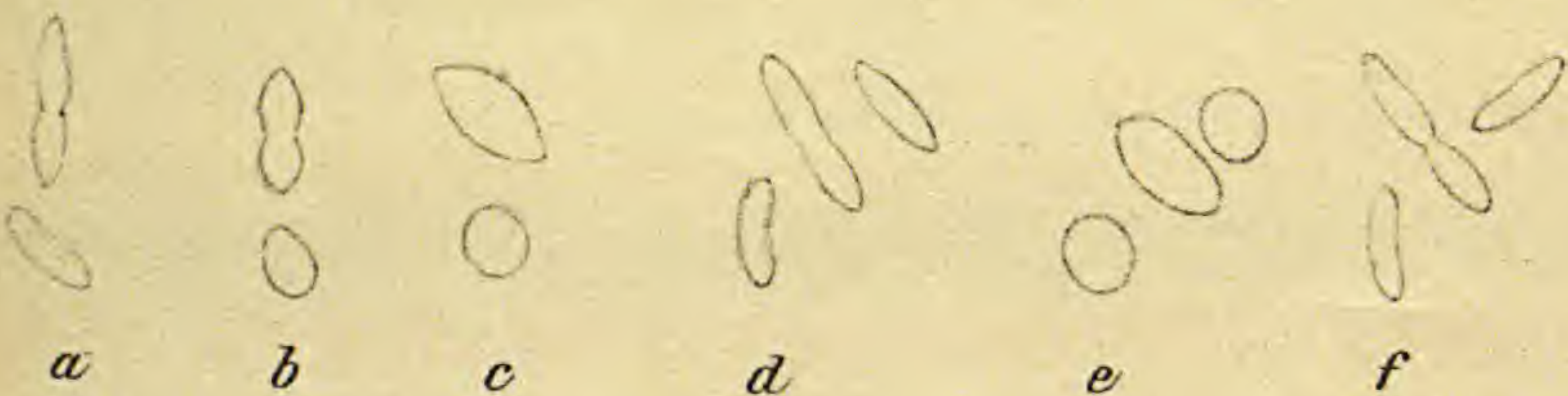
caustici 11 Uhr 27 Min., regenerierter *Vibrio* Fig. *b* 11 Uhr 28 Min.; Austritt einer kleinen glänzenden Kugel des Inhaltes (Plasmoptyse) 11 Uhr 29½ Min. Fig. *c*. Skizze bei 1000facher Vergrößerung,

- Fig. 5. Dauerpräparat (nach S. 59) aus einer 20 Stunden alten Kultur in B.-FPZ. bei 32°. Einige leere Hautsäcke von der Plasmoptyse verfallenen Vibrionen, daneben zum Vergleiche ein intakter *Vibrio* aus derselben Stelle des Präparates. In den Hautsäcken noch einige Krümchen des Inhaltes. Vergrößerung 1000fach.
- „ 6. Zusammenstellung einiger lebend skizzierter Plasmoptysestadien aus eben hergestellten Hängetropfen von 14–16 Stunden alten Kulturen in B.-FPZ., unverdünnte Kultur. Das häufigste Bild sind die Kugeln mit ansitzenden entleerten Stäbchen, aus deren geringer Dicke unzweifelhaft folgt, dass wirkliche Plasmoptyse vorliegt. Daneben verschiedene Anfangsstadien, winzige und etwas grössere Kügelchen des hervorgepressten Inhaltes, den noch zum grossen Teil gefüllten Vibrionen an einem Ende anhaftend. Bei 1000facher Vergrößerung skizziert.
- „ 7. Ähnliche Zusammenstellung wie in Fig. 6, aus denselben Hängetropfen, die Plasmoptysekugeln mit zwei Stiftchen oder Beinchen betreffend. Die beiden Anfangsstadien der unteren Reihe zeigen, dass hier Doppelindividuen oder mittlere Teilungsstadien in Plasmoptyse übergehen, die Inhaltskugel tritt im Äquator hervor. In der mittleren Reihe zwei weitere Phasen, besonders rechts die Umknickung der beiden Hälften zeigend. Oben zwei fertige Plasmoptysekugeln mit den anhaftenden Hautsäckchen. Diese Stadien sind in 14–16 Stunden alten Kulturen noch häufiger wie die einstiftigen. Bei 1000facher Vergrößerung skizziert.
- „ 8. Dauerpräparat (nach S. 59) einer etwa 15 Stunden alten Kultur in B.-FPZ. bei 32°. Zusammenstellung der reichlich am Rande des eingetrockneten Tropfens zusammengelagerten Plasmoptysestadien, den in Fig. 6 und 7 nach dem Leben skizzierten entsprechend. Man beachte besonders die dünnen entleerten Hautanhängsel, die Anfänge und mittleren Stadien der Pärchenplasmoptyse (rechts unten, links oben). Vergrößerung 1000fach.
- „ 9. *Vibrio cholerae asiaticae*, 38 Stunden alte Kultur in B.-FPZ., 32°, mit destilliertem Wasser verdünnt und über 1 pCt. Osmiumsäure fixiert, eingetrocknet, Färbung Karbolfuchsin. Ein intakter *Vibrio* mit verschiedenen Plasmoptysestadien, oben eines Pärchens; besonders schön war der *Vibrio* rechts unten fixiert, man sieht die noch nicht zusammengesunkene Haut teilweise mit Inhalt erfüllt; er ist sicher im Moment des Ausfliessens fixiert. Bei 2250facher Vergrößerung skizziert.
- „ 10. *Vibrio danubicus*, Dauerpräparat (nach S. 59) aus einer 38½ Stunden alten Kultur in B.-FPZ. bei 32°. Neben dem intakten *Vibrio* beachte man rechts das eben ausfliessende Individuen mit zusammengesunkener Haut, ferner die drei Bilder der Plasmoptyse von Pärchen oder Teilungsstadien die ganz mit denen von *Vibrio proteus* übereinstimmen. Bei 1000facher Vergrößerung skizziert.
- „ 11. *Vibrio danubicus*, aus etwa 30 Stunden alter Kultur auf A.-FPZ. bei 37° in menschliche Hydroceleflüssigkeit übertragen und eine Stunde bei 37° gestanden. Allgemeine Plasmoptyse, nach dem Leben bei 1000facher Vergrößerung skizziert (vergl. S. 61).



1.

3.



2.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Alfred

Artikel/Article: [Über Plasmoptyse der Bakterien. 55-63](#)