

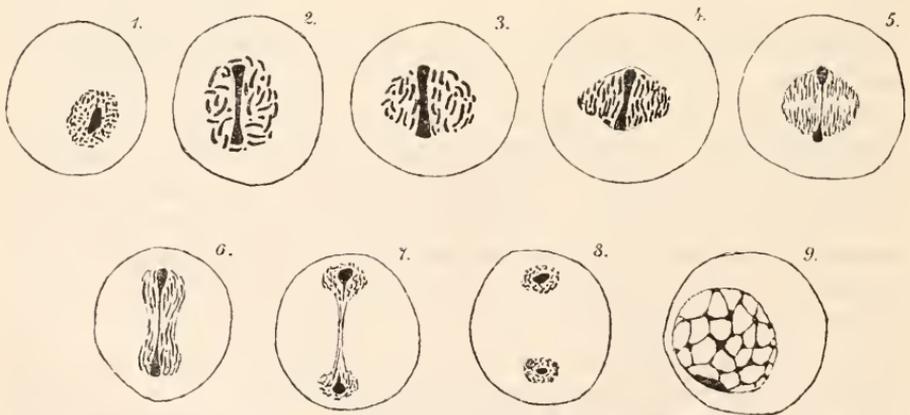
hüllenden Kautschuckschlauch durch die volle nach außen gewandte Turgorenergie in Zugspannung versetzt, während zugleich durch den Gegendruck des negativ-gespannten Schlauches das fernere Wachstum unmöglich gemacht wird⁴.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Kernteilung bei *Euglena*.

Von F. Blochmann.

Wie ich in Nr. 3 dieser Zeitschrift mitteilte, hatte ich schon vor längerer Zeit Karyokinese bei *Polytoma uvella* und *Monas vivipara* beobachtet. Ich veranlasste daraufhin einen meiner Schüler, Herrn Keuten, die Kernteilung bei den Flagellaten etwas eingehender zu untersuchen. Als erstes Material wurde die leicht zu beschaffende *Euglena viridis* verwandt, welche in einem Tümpel mit *Trachelomonas volvocina* und einigen anderen Euglenen besonders *velata deses* und *spirogyra*, die aber gegen die zuerst genannten Formen an Zahl zurücktraten, in großer Menge vorkam. Unsere Untersuchungen waren gleich von Erfolg gekrönt. Herr Keuten wird in Kurzem eine ausführliche Darstellung der Kernteilung bei *Euglena* geben. Ich teile das Wesentliche hier mit, weil ich aus einer Notiz von O. Zacharias¹⁾ ersehe, dass auch von anderer Seite auf diesem Gebiet gearbeitet wird.



Etwas schematische Darstellung der Kernteilung von *Euglena* unter Zugrundelegung von Schnitten durch *E. velata*. Fig. 1. Kern im Ruhezustand; Fig. 2—8 eine Reihe von aufeinanderfolgenden Teilungszuständen; Fig. 9 abnormer Kern.

Das Ergebnis unserer Untersuchungen entsprach meinen Erwartungen. Die Teilung des Kernes bei *Euglena* und *Trachelomonas* verläuft unter den Erscheinungen der Mitose. Dabei kommen aber doch Besonderheiten vor, die das größte Interesse beanspruchen.

1) Forschungsberichte der biol. Station Plön.

Der Kern der von uns untersuchten Euglenen und von *Trachelomonas* zeigt im Ruhezustande das schon öfter geschilderte in Fig. 1 dargestellte Verhalten. Er enthält einen ansehnlichen centralen Körper, den sogenannten Nucleolus, der aber, wie die Darstellung des Teilungsvorganges beweist, hier wohl als etwas anderes zu betrachten ist, als die Nucleolen in anderen Fällen. Dieser Nucleolus wird umgeben von einem ziemlich dicken Mantel von chromatischer Substanz, die aus kleinen, stäbchenförmigen, intensiv sich färbenden Körperchen besteht. Ob diese durch Linienfäden verbunden sind, lässt sich am normalen Kern nicht so ohne weiteres entscheiden, wird aber höchst wahrscheinlich durch gewisse abnorme Umbildungen des Kerns, die unten noch erwähnt werden sollen, und durch die Analogie mit anderen ähnlichen Verhältnissen. Umschlossen wird das Ganze von einer sehr zarten, schwer nachweisbaren Membran, welche bei der Teilung leichter sich erkennen lässt.

Den Anfang der Teilung beobachteten wir in unseren Kulturgefäßen gegen Abend. Die Kerne werden größer, was hauptsächlich durch Umbildung der Chromatinmasse bedingt wird. Die vorher kurzen Stäbchen haben sich in etwas längere und gekrümmte Fädchen umgewandelt, die weiter auseinander gerückt sind. Vielfach bemerkt man in diesem Stadium schon eine beginnende Streckung des Nucleolus. Schließlich wächst derselbe zu einem an beiden Enden etwas verdickten Stäbchen aus (Fig. 2). In einem folgenden (Fig. 3) bildet der Kern ein Rotationsellipsoid, dessen kurze Axe von dem Nucleolusstäbchen gebildet wird. Dann gruppieren sich die Chromosomen zu der Aequatorialplatte (Fig. 4).

Diese zerfällt dann unter weiterer Verlängerung des aus dem Nucleolus hervorgegangenen Stäbchens in die zwei Tochterplatten (Fig. 5). Das Verhalten der chromatischen Elemente konnte bis jetzt noch nicht vollständig ermittelt werden, weshalb ich ein genaueres Eingehen auf diese Verhältnisse unterlasse. Wahrscheinlich findet eine Längsspaltung der Chromosomen statt. Indem die Tochterplatten noch weiter anseinanderrücken, nimmt der ganze Kern eine haufelförmige Gestalt an (Fig. 6). Dabei wird das Nucleolusstäbchen in der Mitte sehr verdünnt. Auf diesem Stadium kann man sich überzeugen, dass die Kernmembran erhalten bleibt, in ähnlicher Weise, wie es seinerzeit von Schewiakoff für *Euglypha alveolata* schilderte.

Schließlich wird der Kern in der Mitte durchgeschnürt und aus den beiden Hälften gehen die Kerne der beiden Tochterindividuen hervor, wobei jede Hälfte des ursprünglichen Nucleolus zu dem Nucleolus eines neuen Kernes wird (Fig. 7. 8).

Es ist bis jetzt nicht gelungen Spindelfasern zur Ansicht zu bringen, so dass man vorderhand annehmen muss, dass dieselben fehlen und durch den stabförmigen Nucleolus ersetzt werden. Wie

schon durch frühere Untersuchungen bekannt ist, färbt sich der Nucleolus recht intensiv, mit Carnünlösungen sogar intensiver, als die chromatische Substanz. Bei Hämatoxylinfärbung lässt sich jedoch leicht erkennen, dass er einen anderen Ton annimmt, als die chromatischen Elemente. An Chromosmiumessigsäurematerial ist die Färbbarkeit des Nucleolus sehr herabgesetzt oder ganz verschwunden. Er erscheint dann in den Spindeln als blasses Stäbchen. Bei Doppelfärbung durch Orange G-Hämatoxylin wird der Nucleolus intensiv orangegegelb gefärbt, während die chromatische Substanz durch das Hämatoxylin sich schön blau färbt. Solche Präparate sind sehr instruktiv und äußerst elegant.

Wie die vorstehende kurze Darstellung der Kernteilung von *Euglena* (genau dasselbe gilt für *Trachelomonas*) zeigt, handelt es sich dabei sicher um eine Mitose, aber doch immerhin um einen bis jetzt fast vollständig isoliert dastehenden Fall von Mitose. Das einzige, was sich damit meines Wissens einigermaßen vergleichen lässt, sind die vor kurzem mitgeteilten Beobachtungen von Lauterborn¹⁾ über die Kernteilung bei Diatomaceen. Was Lauterborn mit Hermann „Centralspindel“ nennt, hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem aus dem sog. Nucleolus der Euglenen hervorgehenden Axenstäbchen der Spindel. Allerdings entsteht die „Centralspindel“ bei den Diatomaceen außerhalb des Kernes und tritt erst nachträglich in nähere Beziehung zu den chromatischen Elementen. Ferner konnte ich an dem Axenstäbchen der Euglenen keine Längsstreifung erkennen.

Centrosomen und Polstrahlung wurde bis jetzt bei den Euglenen vergeblich gesucht. Allerdings sind sie dazu auch wegen der Chromatophoren und des Paramylums wenig geeignete Objekte. Ich will dabei noch erwähnen, dass es sehr leicht gelingt in den Euglenen Körperchen nachzuweisen, die ich anfangs, als ich sie in nicht in der Teilung begriffenen Individuen auffand, für Centrosomen zu halten geneigt war. Diese Körperchen lassen sich in verschiedener Weise darstellen. Am leichtesten gelingt es, wenn man Euglenen mit Flemming'scher oder Hermann'scher Lösung fixiert, nach kurzer Einwirkung und ebenfalls kurzem Auswaschen in Wasser direkt in verdünntes Pikrokarmün überführt, dieses einige Stunden einwirken lässt und dann in Balsam einschließt. Es leidet bei dieser Behandlung allerdings die Struktur des Kernes etwas, die Färbung wird aber sehr intensiv. Das Plasma bleibt ganz oder fast ganz farblos und die Chromatophoren entfärben sich durch die Alkoholwirkung vollständig. Untersucht man solche Präparate mit Oelimmersion und herausgezogener Blende, so findet man in jedem Exemplar fast stets ein einziges kugelförmiges intensiv rot gefärbtes Körperchen von winziger

1) Lauterborn R., Ueber Bau und Kernteilung der Diatomeen. Verh. d. naturh. med. Ver. Heidelberg, N. F., V, S. 1—26.

Größe, das oft dem Kern dicht anliegt, aber manchmal auch weit von demselben sich findet. Oefter fand ich zwei solche Gebilde, in einem Fall auch drei. Wie gesagt glaubte ich darin die Centrosomen gefunden zu haben. Die Prüfung von Teilungszuständen auf diesen Punkt lässt mir diese Deutung aber sehr zweifelhaft erscheinen. Ich fand nämlich oft neben wohl ausgebildeten Spindeln das Körperchen unverändert und ungeteilt, in anderen Fällen konnte ich es gerade bei Kernspindeln enthaltenden Individuen nicht nachweisen. In vollständig getheilten Individuen konnte ich wieder fast stets in jedem Sprössling das Körperchen auffinden. Es mag genügen, auf diese vorderhand noch nicht zu deutenden Befunde hingewiesen zu haben.

Ebenso kurz möchte ich noch eine andere Erscheinung erwähnen, die wir öfter an den Kernen der Euglenen besonders in älteren Kulturen beobachteten. Man findet darin nicht selten Individuen, bei denen der Kern ein ganz abnormes Aussehen hat (Fig. 9). Derselbe ist viel größer als normal. An Stelle der gewöhnlichen Struktur enthält er ein grobmaschiges Netzwerk, das sich wenig intensiv färbt, der Nucleolus ist zum Teil deutlich erhalten und liegt der Kernmembran an, zum Teil ist er auch verschwunden. Wir haben eine ganz allmähliche Reihe von Uebergängen beobachtet, die aus dem normalen Kern schließlich den geschilderten abnormen machen. Davon haben wir uns auf das bestimmteste überzeugt, dass dieser Umbildungsprozess mit der Teilung nichts zu thun hat. Voraussichtlich wird es sich dabei um einen Degenerationsvorgang handeln. Da nach meiner früheren Mitteilung für *Polytoma ucella* und *Monas cicipara* durch die vorliegende für eine Reihe von Euglenoidinen, durch Fisch für *Codosiga*, durch Zacharias für *Ceratium*, durch Ischikawa für *Noctiluca* Vermehrung der Kerne durch Mitose nachgewiesen ist, so wird dieser Teilungsvorgang wohl als der bei Mastigophoren allgemein vorkommende gelten dürfen, wenn auch, wie gerade die Euglenen zeigen, da und dort interessante Abweichungen von dem gewöhnlichen Schema sich finden mögen.

Rostock, den 3. Februar 1894.

Zur Kenntniss von *Dimorpha mutans* Grub.

Von **F. Blochmann.**

In Wasser aus einer kleinen Pfütze, in welchem verschiedene Euglenen in Menge vorkommen, traf ich die merkwürdige *Dimorpha mutans*, deren Entdeckung wir Gruber verdanken. Ich benützte diese Gelegenheit, um das seltene Tier durch eigene Anschauung genauer kennen zu lernen, und fand dabei manches, was Gruber entgangen war und was die vollständige Mischung von Heliozoen- und Flagellatencharakteren, der *Dimorpha* ihren Namen verdankt, noch deutlicher erkennen lässt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Blochmann Friedrich Johann Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber die Kernteilung bei Euglena. 194-197](#)