

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

V. Band.

1. Juni 1885.

Nr. 7.

Inhalt: **Zacharias**, Ueber den Nukleolus. — **Hansen**, Die Farbstoffe der Blüten. — **Hennum**, Ueber Zellformen. — **Wilekens**, Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Haustiere. 5. Die schweineartigen Tiere (1. Teil). — **Heinricher**, Ueber isolateralen Blattbau mit besonderer Berücksichtigung der europäischen speziell der deutschen Flora. — **Baumert**, Untersuchungen über den flüssigen Teil der Alkaloide von *Lupinus luteus*. — **Büttschli**, **Kirchner** und **Blochmann**, Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers.

E. Zacharias, Ueber den Nukleolus.

Botanische Zeitung, 1885, Nr. 17—19.

Die vielen Untersuchungen der neuern Zeit über den Zellkern haben den Nukleolus in nur untergeordnetem Maße behandelt. Sowohl über seine chemische Beschaffenheit, als auch über sein Verhalten bei der Teilung liegen bisher nur unvollständige, jedenfalls keine abschließenden Angaben vor. Verf. behandelt in vorliegender Arbeit zunächst ausführlich die chemische Beschaffenheit des Nukleus. Schon früher hatte er gefunden, dass die Nukleolen im wesentlichen aus Plastin bestehen, hingegen kein Nuklein, wie die Chromatinelemente, enthalten. Auch Fleming gab ein verschiedenes Verhalten der Nukleolen und des Kernfadens gegenüber Farbstoffen an, ebenso Pfitzner, Brass, Tangl und Schorler. Gleichartiges chemisches Verhalten der Nukleolen und Mikrosomenscheiben des Kernfadens dagegen hat in neuester Zeit Strasburger angenommen, ebenso auch Juranyi, Heuser und Schmitz. Letzterer sprach sich sogar für die Gleichheit der Natur der Nukleolen und der Pyrenoids substanz in den Chromatophoren der Algen aus; es fehlt jedoch für diese Annahme eine chemische Begründung, und die schon früher publizierten Untersuchungen von Zacharias stehen sogar mit ihr im Widerspruch. Selbst wenn auch die Nukleinnatur der Chromatinkörner durch dieselbe nicht bewiesen sein sollte, so beweisen sie doch sicher die chemische Verschiedenheit von Nukleolen und Chromatinkörnern. —

Carnoy hat in seiner „Biologie cellulaire“ drei Formen von Nukleolen unterschieden. 1) Nucléoles nucléiniens. „Sie sind entweder freie Kugeln, welche durch den Zerfall des Kernfadens entstehen, wie sie in tierischen Eiern vorkommen, oder einfache Verdickungen und Knoten, wie sie in den Kreuzungspunkten der Windungen des Kernfadens sich zeigen. 2) Nucléoles noyaux. Kleine Kerne, welche alle Elemente des normalen Kerns einschließen. Die Substanz, welche den übrigen Kernraum erfüllt, zeigt die Beschaffenheit des Zellprotoplasmas. So bei den Gregarinen, Radiolarien und Rhizopoden, angeblich auch bei *Spirogyra* und in den Asci der Ascomyceten. 3) Nucléoles plasmatiques, die kein Nuklein enthalten“. Nur diese letzteren scheinen im Pflanzenreich vorzukommen und sollen fernerhin schlechtweg als Nukleolen bezeichnet werden.

Verf. benutzte zu seinen Untersuchungen die durch ihre Größe ausgezeichneten Nukleolen der inneren Schichten der Fruchtknotenwand von *Galanthus nivalis*. Unter Wasser erscheint in unverletzten, noch Plasmaströmung zeigenden Zellen der Nukleolus völlig homogen gegenüber der fein granulierten übrigen Kernmasse. In zerrissenen Zellen dagegen quillt die ganze Kernmasse außerhalb des Nukleolus stark auf, und der letztere bildet einen glänzenden scharf umschriebenen Körper, der meistens bald aus dem platzenden Kern ausgestoßen wird. Im Nukleolus selbst nimmt man das Vorhandensein zweier Substanzen von verschiedenem Aussehen wahr, eine zentrale Masse von stärkerer Lichtbrechung und blasiger Beschaffenheit in einer homogenen Grundsubstanz. Hauptsächlich die erstere wird mit Karmin gefärbt. Absoluter Alkohol bewirkt ungefähr dasselbe Bild. Nach Behandlung mit Blutlaugensalz-Eisenchlorid bildet sich um den blau gefärbten Nukleolus ein von der Kernmasse umschlossener Hohlraum, der seine Entstehung einer Kontraktion des Nukleolus verdankt. Die Durchmesser von Nukleolus, Hohlraum und Kern verhalten sich durchschnittlich wie 3 : 4 : 10, ersterer ist also ein durchaus nicht unwesentlicher Teil des Kerns. Es scheint in ihm ein feinmaschiges Gerüst mit gefärbten Balken vorhanden zu sein. — In künstlichem Magensaft nimmt das Kernkörperchen ein blasses gequollenes Aussehen an, während im übrigen Kern deutlich hell-glänzende Nukleinkörnchen hervortreten. Längere Einwirkung dieses Reagens lässt den Nukleolus scheinbar verschwinden, doch wird er in Blutlaugensalz-Eisenchlorid wieder deutlich und blau gefärbt, wenn auch ungefähr auf $\frac{1}{3}$ seiner ursprünglichen Größe reduziert. Karmin färbte diesen Ueberrest nicht, und auch 10 prozentige Kochsalzlösung brachte keine Veränderung hervor. —

Frische mehrere Tage hindurch mit dieser Salzlösung behandelte und nachher in Alkohol untersuchte Gewebestücke ließen die Nukleoli äußerst blass erscheinen, und es zeigte sich, dass ein großer Teil der Nukleolarsubstanz dabei entfernt war. Auch werden sie durch Karmin

durchaus nicht intensiver gefärbt, wie an bloß mit Alkohol behandelten Präparaten. Uebrigens ist für den Erfolg der Färbung die Reaktion der Farbstofflösung von ausschlaggebender Wichtigkeit. Eine neutrale Karminlösung wirkt auf Alkoholmaterial in der Weise, dass die Nukleolen sehr rasch und sehr intensiv gefärbt werden. In mit Essigsäure stark angesäuerter Lösung dagegen treten die Nukleinkörper intensiv gefärbt hervor, während der Nukleolus sich zunächst gar nicht färbt und blass und gequollen aussieht. Später nimmt er etwas Farbe auf, bleibt aber immer heller als die übrigen Teile des Kerns. In verdautem Material bewirkt neutrale Lösung zunächst keine Färbung, sondern nur eine Quellung der Nukleinkörper, während der Nukleolarrest sehr deutlich wird um dann auch zu quellen. Setzt man Essigsäure zu, so gehen die Quellungen zurück und die körnigen Teile färben sich stark, in minderm Grade dann auch der Nukleolarrest. Neutrale Lösung färbt deshalb besonders diejenigen Teile des Nukleolus, welche das Verhalten der Eiweißkörper zeigen, während auf saure Lösung vorzüglich die nukleinhaltigen Teile des Kerns reagieren.

Alle diese Reaktionen ergeben, dass die in Rede stehenden Nukleolen der Hauptmasse nach aus Eiweißstoffen bestehen, außerdem Platin, aber kein Nuklein enthalten. Verf. fand auch bei den Nukleolen einer großen Menge anderer Pflanzen ganz dieselben Verhältnisse. Die Kernkörperchen von *Spirogyra* und in den Ascis von Schlauchpilzen (*Periza cinerea* und *P. vesiculosa*) verhalten sich auch ebenso, entsprechen also nicht den von Carnoy angegebenen Eigenschaften von Nucléoles noyaux. Was Verf. über die Pyrenoide und Stärkebildner sagt inbezug auf deren Verhalten in den angegebenen Reagentien, glaubt Ref. hier übergehen zu können. Es genüge anzudeuten, dass sich scharfe Unterschiede gegenüber den Nukleolen konstatieren lassen.

In einem zweiten Abschnitte wird das Verhalten der Kernkörperchen bei der Kernteilung besprochen. Nach den Angaben aller Autoren sollen sie bei diesem Vorgang verschwinden. Strasburger nimmt an (nach Untersuchungen am Embryosaek von *Fritillaria*), dass sie dabei nicht in den Kernfaden aufgenommen werden, sondern sich im Kernsaft lösen. Er hält die Vorstellung nicht für unwahrscheinlich, dass aus ihrer Substanz während der Prophasen die Spindelfasern entstehen. Bei der Neubildung in den Tochterkernen soll die Nukleolarsubstanz aus den Verbindungsfäden sich wieder in den Kernen ansammeln. Verfasser diskutiert die Thatsachen, auf welche Strasburger diese Vermutung aufbaute, und kommt zu dem Schluss, dass dieselben völlig unzureichend sind um die letztere zu rechtfertigen. Flemming, Jurányi und Heuser sprechen sich für die Aufnahme der Nukleolarsubstanz in den Kernfaden aus, nach Pfitzner soll der Nukleolus bei der Bildung der Chromatinfigur allmäh-

lich aufgezehrt werden. Verf. konnte das Verschwinden der Nukleolen und deren Wiederauftreten in den Tochterkernen in lebenden Zellen von *Chara* beobachten. Bei Beginn der Kernteilung verliert der Nukleolus an Deutlichkeit und erfährt langsame, zuletzt amöboide Gestaltveränderungen. Er wird sodann entsprechend der Längsaxe des Kerns verzerrt, dabei immer undeutlicher werdend, bis man ihn schließlich nicht mehr zu erkennen vermag. Später werden in den Tochterkernen wieder mehrere kleine Nukleolen beobachtet, deren Verschmelzung zu einem einzigen in mehreren Fällen direkt verfolgt wurde. Auch während der Verschmelzung nimmt die Deutlichkeit dieser Gebilde stark ab, um erst nachher wieder zu steigen. —

Die verschiedenen Angaben über das Auftreten der sogenannten Paranukleolen und deren Ausstoßung aus dem Kernraum weist Zacharias ab. Sie beruhen auf Irrtum. Es geschieht nicht selten, dass der Kern bei Behandlung mit Reagentien platzt, worauf dann Nukleolus und sonstige Bestandteile in das Zellplasma ausgestoßen werden. Da namentlich Strasburger fast immer nur mit gehärtetem Materiale arbeitete, so kann ihm dieser Vorgang leicht entgangen sein. „Als allgemeines Resultat ergibt sich demnach, dass die Nukleolen im Beginne der Kernteilung verschwinden, um später in den Tochterkernen wieder zu erscheinen. Zu bestimmten Schlüssen inbetreff des Schicksals der Nukleolarsubstanz nach dem Schwinden des Nukleolus, insbesondere ihrer Beziehungen zu den Kernplattenelementen und Spindelfasern, berechtigen die beobachteten Thatsachen nicht. Uebrigens liegt die Möglichkeit vor, dass eine Auflösung der Nukleolen nicht stattfindet, dass vielmehr nur das Eiweiß aus ihnen entfernt wird, das Plastingerüst aber erhalten bleibt, Teilungsprodukte desselben in die Tochterkerne gelangen, um hier wieder Eiweiß aufzunehmen. Für eine Abnahme des Eiweißgehaltes der Nukleolen vor dem Verschwinden spricht die Verminderung der Fähigkeit, sich mit neutraler Karminlösung zu färben, denn der Gehalt an Eiweiß ist es, der die intensive Färbung der Nukleolen im ruhenden Kern bedingt. Dass man in den späteren Teilungsstadien des Kerns ein Plastrinresiduum des Nukleolus nicht nachzuweisen vermag, kann damit zusammenhängen, dass der etwa vorhandene zarte Plastrinrest sich inmitten anderer plastrinhaltiger Gebilde der Beobachtung entzieht.“

In den Sexualzellen zeigen die Nukleolen ein verschiedenartiges Verhalten. Während sie in den weiblichen Zellen stets vorhanden sind, können sie in den männlichen vor deren definitiver Ausbildung schwinden. Verf. untersuchte *Chara*, *Marchantia* und verschiedene Farne und fand überall die gleichen Verhältnisse. Auch die generativen Zellkerne in den Pollenschläuchen der Phanerogamen lassen nach den neuesten Untersuchungen dasselbe beobachten. — In alternden Zellen sind Gestaltsveränderungen, Kleinerwerden und Schwin-

den des Nukleolus beobachtet worden. Es sind namentlich die Angaben von Johow, mit denen sich Verf. hier auseinandersetzt. Verf. untersuchte selbst eine ganze Anzahl von Objekten und konnte in mehreren Fällen eine Verkleinerung und ein Schwinden in älteren Zellen nachweisen, ja sogar bei *Galanthus* dies durch Verdunklung beschleunigen. Andere Fälle ließen ein gleiches Verhalten nicht wahrnehmen, so dass ein allgemeiner Schluss nicht zu ziehen ist. —

Strasburger hält bekanntlich den Nukleolus nicht für lebendige Substanz des Zellkerns, sondern vielmehr für einen Reservestoff des Zellkerns; ebenso Carnoy und Pfitzner. Die Begründung dieser Anschauung „durch das allem Anschein nach passive Verhalten der Nukleolarsubstanz während der Ruhezeit im Zellkern, ihren scheinbaren Mangel an Organisation, die kleinen runden Vakuolen, die in derselben häufig auftreten, sowie das anscheinend passive Verhalten der Nukleolen während der Teilung“ hält Verf. für gänzlich unzureichend. „Die physiologische Bedeutung des Nukleolus ist noch völlig unbekannt; alle bisher in betreff desselben aufgestellten Hypothesen entbehren der genügenden Begründung.“

C.

A. Hansen, Die Farbstoffe der Blüten.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. N. F. 18. Bd. N. 7. 89. 19 S. Mit zwei Spektraltafeln. Würzburg 1884. Stahel.

Die außerordentlich mannigfaltigen Farben der Blüten und Früchte lassen sich auf drei Gruppen von Farbstoffen zurückführen, nämlich auf gelbe, rote und blau-violette Farben.

Das Blumengelb ist in der Regel an geförnte Protoplasmakörper gebunden, während die übrigen Farbstoffe im Zellsaft gelöst sind. Das erstere findet sich in Form einer Fettverbindung; es zeigt die größte Aehnlichkeit mit denjenigen Farbstoffen, welche Krukenberg im Tierreiche nachwies und als Lipochrome bezeichnete. Behufs Gewinnung des reinen Farbstoffes wird die alkoholische Lösung mit Natronlauge gekocht, wobei das Fett verseift. Der in Freiheit gesetzte Farbstoff kann mit Petroläther extrahiert werden; er ist, so dargestellt, völlig frei von dem der ursprünglichen alkoholischen Lösung etwa beigemengten Chlorophyll. Das Blumengelb krystallisiert in Nadeln, welche in Wasser unlöslich, dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther und Schwefelkohlenstoff löslich sind; mit Schwefelsäure färbt es sich wie die Lipochrome blau und mit Jod-Jodkalium grün. Das Spektrum der aus den verschiedensten gelben Blüten gewonnenen Farbstoffe zeigt zwei Absorptionsbänder zwischen den Linien F und G; merkliche Verschiebungen der Bänder kommen vor, Fluoreszenzerscheinungen fehlen. Pringsheim's und Tschirch's

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymos

Artikel/Article: [Bemerkungen zu E. Zacharias: Ueber den Nukleolus.
193-197](#)