

# **ZELLEN-STUDIEN**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649241682

Zellen-Studien by Theodor Boveri

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.  
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

[www.triestepublishing.com](http://www.triestepublishing.com)

**THEODOR BOVERI**

# **ZELLEN-STUDIEN**



# Zellen-Studien

von

**Dr. Theodor Boveri.**

Privatdozent an der Universität München.

---

Heft 2.

**Die Befruchtung und Teilung des Eies von *Ascaris  
megalocephala*.**

---

Mit 5 lithographischen Tafeln.

(Aus dem zoologischen Institut zu München).

---

**Jena,**  
Verlag von Gustav Fischer.  
1888.



## Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Methode der Untersuchung . . . . .	13
II. Das Spermatozoon von seinem Eindringen ins Ei bis zur Ausstoßung des zweiten Richtungkörpers . . . . .	15
III. Ei- und Spermakern bis zur Ausbildung der ersten Furchungsspindel . . . . .	26
IV. Die Veränderungen in der Zellsubstanz während dieser Zeit . . . . .	59
V. Die Entstehung und Teilung der ersten Furchungsspindel .	77
VI. Die Kerne der beiden primären Furchungskugeln . .	132
VII. Archoplasma und Centrosomen in den beiden primären Furchungskugeln . . . . .	161
VIII. Abnormes und Pathologisches . . . . .	168





Bei der Aufmerksamkeit, welche das Ei von *Ascaris megalocephala* als ein zur Erforschung der Befruchtungs- und Teilungsvorgänge vorzüglich geeignetes Objekt in beständig wachsendem Maße auf sich zieht, darf wohl die Geschichte des im Folgenden behandelten Gegenstandes im großen und ganzen als bekannt vorausgesetzt werden; die einzelnen seit SCHNEIDER'S Untersuchungen veröffentlichten Schriften sind am Ende dieses Heftes in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt. Hier möchte ich nur ein paar Worte über jenes Werk sagen, das wohl die ganze folgende Litteratur über das Ascaridenei hervorgerufen hat und durch dessen Lektüre auch ich auf dieses Objekt geführt worden bin, — die große Monographie E. VAN BENEDEN'S.

Ogleich bereits ein Meister wie FLEMMING<sup>1)</sup> diesem Werke nachgerühmt hat, daß dasselbe in der Geschichte cellularer Forschung einen der ersten Plätze einzunehmen bestimmt sei, halte ich es nicht für unbescheiden, wenn ich als einer, der den Gegenstand in gleichem Umfang wie VAN BENEDEN studiert und, wie ich glaube behaupten zu dürfen, gründlich studiert hat, das Urteil FLEMMING'S in vollstem Maße bestätige. Da im Laufe der Darstellung einer Untersuchung naturgemäß am meisten die Differenzpunkte zwischen den eigenen Resultaten und denen der Vorgänger ans Licht treten, so mögen die hervorragenden Verdienste, die sich VAN BENEDEN um die Erforschung des Ascarideneies im Speziellen, wie damit zugleich um die Förderung cellularer Probleme überhaupt erworben hat, hier an bevorzugter Stelle und im Zusammenhang kurz gewürdigt werden.

Neben einer äußerst sorgfältigen Analyse der Struktur des Protoplasmas und wichtigen Aufschlüssen über den Bau, nament-

1) Biologisches Centralblatt, Band V, 1885/86, p. 166.

lich aber über die Entstehung des ruhenden Kerns, ist es vor allem die Lehre von der Kernteilung, welche durch das Werk VAN BENEDEN's in der bedeutendsten Weise gefördert worden ist. Indem der belgische Forscher zum ersten Mal für tierische Zellen und unabhängig von der kurz vorher erschienenen, pflanzliche Zellen behandelnden Arbeit HEUSER's<sup>1)</sup> auf das überzeugendste den Nachweis führte, daß von den beiden Tochterelementen, welche aus der von FLEMING entdeckten Längsspaltung der Chromatinschleifen hervorgehen, jedes einer anderen der beiden Tochterzellen zu teil wird, war nach einer Richtung hin gewissermaßen der Schlußstein in das Gebäude unserer Erkenntnis des karyokinetischen Prozesses eingefügt; die Schicksale der chromatischen Substanz von der Vorbereitung eines Kerns zur Teilung bis zur Rekonstruktion der beiden Tochterkerne waren klar gestellt, und damit war nicht nur der Zweck der komplizierten Form- und Lageveränderungen der chromatischen Elemente bis zu einem gewissen Grade dem Verständnis erschlossen, sondern überdies eine sichere Grundlage für das Vererbungsproblem geschaffen, auf der in rascher Folge wesentlich übereinstimmende Theorien von verschiedener Seite aufgebaut werden konnten.

Aber noch in einer zweiten Richtung verdankt die Lehre von der karyokinetischen Teilung dem Buche VAN BENEDEN's eine sehr wichtige Bereicherung. Dadurch, daß VAN BENEDEN zu dem Resultat gelangte, die Spindelfasern seien nicht kontinuierlich von einem Pol zum andern ausgespannt, sondern beständen aus zwei Hälften, die sich jederseits an die zur Äquatorialplatte vereinigten chromatischen Elemente festheften, und indem er weiterhin die Bewegung der Tochterelemente auf eine Kontraktion dieser Fädchen zurückführte, hat er meines Erachtens den ersten richtigen Schritt zur Erklärung der Teilungsmechanik gethan, was um so mehr zu bewundern ist, als seine Präparate, nach den Zeichnungen (Pl. XIX.) zu urteilen, von den achromatischen Strukturen nur sehr wenig, jedenfalls viel weniger als manche schon früher veröffentlichte Abbildungen erkennen lassen, und somit die Vorstellungen, zu denen VAN BENEDEN gelangt ist, nur durch scharfsinnige Kombinationen erschlossen sein können. In diesem Mangel eines direkten Beweises für seine Angaben scheint mir der Grund zu liegen, warum dieselben von allen Autoren, welche nach ihm

---

1) E. HEUSER, Über Zellkernteilung. Botanisches Centralblatt 1884, No. 1 - 5.

an der Erforschung der Teilungsmechanik gearbeitet haben, vollständig ignoriert werden konnten.

Bekannt sind die Ergebnisse, zu denen VAN BENEDEN durch das Studium des Ascarideneies in betref der Eireifung und Befruchtung geführt worden ist. Wenn auch, wie ich im ersten Heft dieser Studien nachgewiesen zu haben glaube, seine Lehre von der Richtungskörperbildung samt ihren Konsequenzen als verfehlt zu bezeichnen ist, kann auf der anderen Seite gegen die in seinem Werke niedergelegten Angaben über die Befruchtungsvorgänge ein begründeter Zweifel nicht erhoben werden, vielmehr sind dieselben als dauernde Errungenschaften von hervorragendem Wert dem sicheren Schatz der Thatsachen einzureihen.

Neben den wertvollen Aufschlüssen, welche wir VAN BENEDEN über die Schicksale der einzelnen Bestandteile des Samenkörpers im Ei verdanken, ist es vor allem die Entdeckung, daß Ei- und Spermakern nicht als sog. ruhende Kerne miteinander verschmelzen, sondern daß erst in der Spindel die aus einem jeden hervorgehenden zwei Chromatinschleifen mit denen des anderen Kerns zusammenkommen, wodurch ein höchst bedeutsamer Fortschritt gegenüber den bis dahin ermittelten Thatsachen erreicht ward.

Muß es schon nach der Reihe von Bildern, die VAN BENEDEN in seinem Buche zur Illustration dieses Verhaltens gegeben hat, als in hohem Grade unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß diese Bilder in einer von VAN BENEDEN'S Darstellung abweichenden Weise erklärt werden könnten, so darf wohl nach den seither von CARNOY (6), von mir (10, 16) und KULTSCHITZKY (22) geleisteten Bestätigungen und nach den Ausführungen, die sowohl von mir (16) als auch von VAN BENEDEN und NEY (14) gegen die Angriffe von ZACHARIAS (9) geltend gemacht worden sind, die Frage als dahin erledigt betrachtet werden, daß VAN BENEDEN von Anfang an vollkommen im Rechte war. Überdies werde ich demnächst zeigen, daß nicht nur bei *Ascaris megalocephala* und, wie CARNOY (6) nachgewiesen hat, bei einigen andern Nematoden von den chromatischen Elementen der ersten Furchungsspindel die eine Hälfte rein männlich, die andere rein weiblich ist, sondern daß dieser Satz auch für andere Würmer (*Sagitta*), sowie für Vertreter der Cölenteraten (*Tiara*), Echinodermen (*Echinus*), Mollusken (*Pterotrachea*, *Carinaria*, *Phyllirhœ*) und Tunnicaten (*Cionia*) Geltung hat und damit wohl den Wert eines allgemeinen Gesetzes beanspruchen darf.