

# **DIE BEDEUTUNG DER PROTOPLASMAROTATION FÜR DEN STOFFTRANSPORT IN DEN PFLANZEN**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649193448

Die Bedeutung der Protoplasmarrotation für den Stofftransport in den Pflanzen by Various

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)

**VARIOUS**

**DIE BEDEUTUNG DER  
PROTOPLASMAROTATION  
FÜR DEN STOFFTRANSPORT  
IN DEN PFLANZEN**



DIE BEDEUTUNG DER  
**PROTOPLASMAROTATION**  
FÜR DEN  
STOFFTRANSPORT IN DEN PFLANZEN.

---

INAUGURAL-DISSERTATION  
DER  
HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT  
DER  
UNIVERSITÄT JENA  
ZUR  
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

**WALTER BIERBERG**  
AUS BRAUNSCHWEIG.

---

JENA 1907.  
DRUCK VON ANTON KÄMPFE.

Genehmigt von der philosophischen Fakultät der Universität Jena auf Antrag  
des Herrn Professor Dr. Stahl.

Jena, den 25. Oktober 1907.

Geb. Hofrat Professor Dr. Winkelmann  
d. Zt. Dekan.

Dem Andenken  
meiner lieben Mutter

gewidmet.

186555

21. 18.

## Disposition.

	Seite
I. Einleitung und Geschichtliches . . . . .	7—10
II. Die de Vriessche Ansicht über die Bedeutung der Protoplasmarotation für den Stofftransport und ihre heutige Stellung . . . . .	11—14
III. Experimenteller Nachweis des Stofftransportes durch die Protoplasmarotation . . . . .	14—21
IV. Indirekte Beweise für die Bedeutung der Protoplasma- rotation für den Stofftransport . . . . .	22
V. Korrelationen zwischen der Ausbildung der Leitungs- bahnen und des Wurzelsystems einerseits und der Protoplasmarotation andererseits . . . . .	23—30
VI. Besprechung älterer biologischer Untersuchungen von dem neu gewonnenen Standpunkt aus . . . . .	30—40
1. Mechanische Einflüsse . . . . .	30—33
2. Abhängigkeit von der Temperatur . . . . .	33—35
3. Optische Einflüsse . . . . .	35—36
4. Giftwirkungen . . . . .	36—38
5. Abhängigkeit vom Sauerstoff . . . . .	38—40
VII. Schlußbetrachtungen . . . . .	41—42







## I. Einleitung und Geschichtliches.

Das Protoplasma vieler Pflanzen zeigt im lebenden Zustande in seiner Masse innere Strömungen, mit denen auch äußere Gestaltsveränderungen verbunden sein können.

Wir wollen hier ganz absehen von denjenigen Bewegungen im Pflanzenreiche, die eine Ortsveränderung bedingen und uns nur mit den Bewegungserscheinungen innerhalb der Zellen beschäftigen.

Bei diesen unterscheidet man:

1. Rotation,
2. Zirkulation.

Der Rotationstrom folgt der Zellwandung; in den Zellen, die ihn zeigen, ist das Cytoplasma bis auf einen Wandbeleg reduziert. Der Strom beschreibt eine kreisende, in sich zurücklaufende Bahn.

Die Zirkulationsströme dagegen sind nicht auf den Wandbeleg beschränkt, sie durchsetzen auch in Strängen den Saft-raum.

In keinem Falle aber nimmt die Hautschicht an der Strömung teil.

Für die Strömungserscheinung bei Chara war von ihrem Entdecker Corti bereits der Name Zirkulation gebraucht.

Schon Meyen ließ in seiner Phytotomie<sup>1)</sup> gegen diesen Ausdruck Bedenken laut werden und schlug statt dessen „eigentümliche kreisende Zellensaftbewegung“ vor. Schultz<sup>2)</sup> wollte etwas später den Ausdruck „Rotationsströmung“ gebraucht wissen.

1) Meyen, Phytotomie, 1830, p. 179.

2) C. H. Schultz, Die Natur der lebendigen Pflanze, Berlin 1823.

Trotzdem Schleiden<sup>1)</sup> alle diese Bedenken und Vorschläge kannte, und obwohl er selbst beide Typen genau unterschied, behielt er doch den gemeinsamen Namen „Zirkulation“ bei. Erst später unterschied man die Phänomene als Zirkulation und Rotation<sup>2)</sup>, von denen uns in vorliegender Arbeit hauptsächlich die letztere beschäftigen soll.

Zum ersten Male wurde, wie schon erwähnt, eine Bewegung des Zellsaftes in einigen Wasser und Landpflanzen im Jahre 1774 von Buonaventura Corti<sup>3)</sup> beobachtet.

Er schreibt darüber: „Io confesso ingennamente, che rimasi senza spirito allorchè cercando di ravisare la struttura di una pianta acquatica, la quale all' occhio nudo erami piacciuta assai, scoprii nei suoi rami, per mezzo del microscopio, una bellissima circolazione di fluido.“

Er studierte auch schon die Abhängigkeit der Schnelligkeit der Bewegung von der Temperatur<sup>4)</sup> u. a. m. Ebenfalls darauf war sein Streben gerichtet, das sich bewegende Fluidum zu färben<sup>5)</sup>. Aber die von ihm angewandten Farbstoffe schädigten oder töteten die Zellen bald ebenso wie Alkalien und Säuren<sup>6)</sup>. Wegen dieser Mißerfolge wandte er nun vollständig indifferente Flüssigkeiten an, wie Olivenöl und Milch<sup>7)</sup>, niemals aber hatte er, wie so oft behauptet worden ist, die Absicht, die Abhängigkeit der Bewegung vom Sauerstoff zu untersuchen. Diesen Gedanken spricht er wenigstens nicht aus, und er ist ihm auch wahrscheinlich gar nicht gekommen, da er die einmal durch Ölbehandlung sistierte Rotation im Wasser niemals wieder kommen sah.

Obwohl das Vorhandensein der Rotation kurze Zeit darauf durch F. Fontana<sup>8)</sup> bestätigt wurde, so geriet sie doch in

1) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik I, 1842, p. 258.

2) Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl., 1873, p. 41.

3) Corti, Osservazioni microscopiche sulla Tremella et sulla circolazione del fluido in una pianta acquajuola. Lucca 1774, p. 127.

4) l. c. p. 147.

5) l. c. p. 155.

6) l. c. p. 157.

7) l. c. p. 156.

8) Fontana zit. nach Treviranus, Physiologie der Gewächse, 1835, p. 52.