

Kleine Mitteilung

Plasmolyse-Zeit-Methode

Von **Friedl Weber** (Graz)

Mit 1 Textfigur

Eingegangen am 12. Dezember 1928

Die plasmolytische Methode wurde nach ihrer Begründung durch Hugo de Vries in erster Linie zur Bestimmung des osmotischen Wertes und der Permeabilität der Pflanzenzelle verwendet. Erst in den letzten Jahren ist diese Methode (in einer modifizierten Weise) als „Plasmolyse-Form-Methode“ herangezogen worden, um Aufschlüsse zu gewinnen über andere Eigenschaften und Zustandsänderungen des Zytoplasmas. Es hat sich nämlich gezeigt, daß aus der Form des plasmolysierten Protoplasten sich Rückschlüsse ziehen lassen auf physikalische Eigenschaften (Viskosität, Adhäsion, Klebrigkeit) des Protoplasmas und deren autonom sich einstellende oder durch äußeren Faktoren bedingte Veränderungen. „Convexe“ Plasmolyseform zeigt eine relativ niedere Viskosität des Protoplasmas (besonders der Grenzschichten) an, „eckige“ Plasmolyseform, eine höhere Viskosität und „Krampf“-Plasmolyse einen weiteren Verfestigungsgrad (Fig. 1). Der Vorteil der Plasmolyseform-Methode liegt vor allem in ihrer Einfachheit und darin, daß sie sich bei recht verschiedenem Zellmaterial anwenden läßt, auch dann, wenn die Anwendung anderer Methoden zur Bestimmung der Plasmaviskosität auf Schwierigkeiten stößt. Ein Nachteil der Methode liegt dagegen darin, daß sie nur relativ grobe Unterschiede im Viskositätszustand des Protoplasmas aufzudecken vermag. Während die Haupttypen der Plasmolyseform ohne weiteres leicht zu charakterisieren sind, fällt es schwer, die zahlreichen Übergänge zwischen der konvexen, eckigen und konkaven (Krampf-) Form genau und eindeutig zu präzisieren. Diese Übergänge sind aber sicherlich für bestimmte kolloide Zustände des Protoplasten ebenso kennzeichnend wie die Haupttypen.

„Natural science depends on measurements. If the colloidal study of protoplasm is to prosper, methods must be developed, which will enable the biologist to determine roughly, or if possible quantitatively, the colloidal properties of the living material“ (Heilbrunn 1928, S. 35). Die Plas-

molyseform-Methode — so wichtige Aufschlüsse sie auch zu geben vermag — läßt quantitativ messende Bestimmungen nicht zu. Dem Ziele, zahlenmäßige Bestimmungen vorzunehmen, kommt man näher, wenn beim Studium des Plasmolysevorganges nicht nur die „Form“ allein sondern auch die „Zeit“ berücksichtigt wird. Merkwürdigerweise wurde bisher bei Plasmolyse-Studien der Zeitfaktor so gut wie gar nicht beachtet. Die Zeit, welche erforderlich ist, um eine bestimmte Plasmolyseform zu erreichen, ist aber ebenso charakteristisch und aufschlußreich wie die Plasmolyseform selbst.

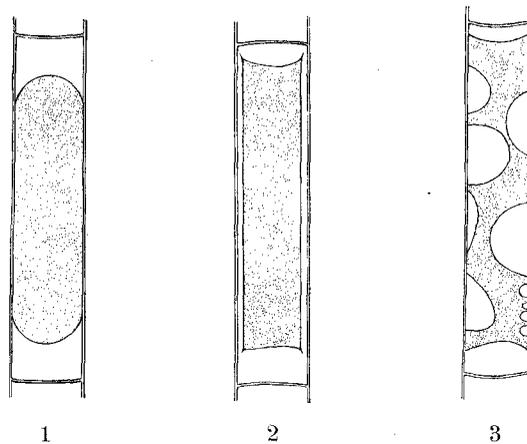


Fig. 1. Plasmolyse-Form bei *Spirogyra*. Halbschematisch, Chloroplast nicht eingezeichnet. 1. konvex, 2. eckig, 3. konkav (Krampfplasmolyse). Nach L. V. Heilbrunn (1928, S. 50).

Als Plasmolysezeit soll hier diejenige Zeitdauer verstanden werden, die verstreicht vom Moment des Einlegens der Zelle in das Plasmolytikum bis zu der Erreichung der konvexen Plasmolyseform¹⁾.

Die Plasmolysezeit schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen; sie kann praktisch fast gleich null sein; dies ist dann der Fall, wenn die Zelle sofort beim Einlegen in das Plasmolytikum unter konvexer Form zu plasmolysieren beginnt (eintretende konvexe Plasmolyse nach Höfler), sie kann aber auch unendlich sein, wenn der Protoplast der plasmolysierten Zelle unter den ge-

¹⁾ Als Grenzplasmolyse-Zeit wäre (zum Unterschied zur im obigen definierten „Plasmolyse-Zeit“) diejenige Zeit zu bezeichnen, welche verstreicht vom Moment des Einlegens der Zelle in das Plasmolytikum bis zum Auftreten der Grenzplasmolyse. Über die Bedeutung der „Grenzplasmolyse-Zeit“ soll in einer späteren Mitteilung berichtet werden.

gebenen Bedingungen überhaupt niemals die konvexe Plasmolyseform erreicht (z. B. bei Krampfplasmolyse wie sie unter dem Einflusse des Kupfer- oder Aluminium-Ions auftritt).

Alle Zeit-Werte zwischen 0 und ∞ finden sich realisiert; indem die Plasmolysezeiten bestimmt werden, ergibt sich ein zahlenmäßig faßbarer Ausdruck des Plasmolyseverlaufes und für den diesen bedingenden Zustand des Protoplasmas.

Der Zweck dieser Zeilen ist lediglich auf das Prinzip der Plasmolyse-Zeit-Methode aufmerksam zu machen. Daß die Bestimmung der Plasmolyse-Zeit tatsächlich Einblicke in Zustandsänderungen des Protoplasmas gewährt, wurde in einer experimentellen auf meine Anregung ausgeführten Arbeit gezeigt; dieselbe soll später in „Protoplasma“ publiziert werden.

Es sei eigens betont, daß die Plasmolyse-Zeit-Methode die Plasmolyse-Form-Methode keineswegs ersetzen oder verdrängen soll. Beide Methoden haben ihren Anwendungsbereich für sich und dürften sich aufs beste ergänzen können¹⁾.

¹⁾ Da in dieser Zeitschrift die Literatur über Plasmolyseform schon wiederholt zitiert wurde (siehe die Abhandlungen von Missbach, Timmel, Jost), so ist es nicht nötig, in dieser vorläufigen Mitteilung näher auf dieselbe einzugehen; eine zusammenfassende Darstellung findet sich im übrigen in dem Buche: L. V. Heilbrunn: The Colloid Chemistry of Protoplasm. Protoplasma-Monographien Bd. I, Berlin 1928; diesem Buche ist auch die obige Figur entnommen.