

## Werk

**Titel:** Titius, Arthur, Naturwissenschaft und Ethik

**Autor:** Kronenberg, M.

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1917

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X\\_0005|log57](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log57)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

richtung der Schwerkraft verlagert. Ist das Protoplasma erstarrt, so bleibt diese Umlagerung aus. Der erstarrte Protoplast leistet einen so großen mechanischen Widerstand gegen den sich umlagernden Chloroplasten, daß letzterer seinen ursprünglichen Ort nicht verlassen kann . . . . Wirkt dagegen das Aluminiumion längere Zeit auf die Zelle, so tritt eine Wiederauflockerung ein, die Chloroplasten werden beim Zentrifugieren hinausgeschleudert. . . . Die Aluminiumionwirkung durchläuft also zwei Phasen. Zuerst bewirkt sie die Erstarrung des Protoplasmas, nachher im Überschusse des aufgenommenen Aluminiumions tritt die Wiederauflockerung ein. Analoge Fälle sind in der Kolloidchemie — unter anderen — bei den Schwermetallfällungen des Eiweißes bekannt.“

Bedenkt man, daß die anderen Methoden der Kolloidchemie, die zur Erforschung kolloidaler Zustandsänderungen zu Gebote stehen, so die direkte Beobachtung durch das Ultramikroskop, die Ultrafiltration u. s. f., am lebenden Plasma nicht gut oder gar nicht anwendbar sind, so wird man die Methode *Heilbronns* um so freudiger begrüßen. Sie ist und damit die Messung der Plasmaviskosität lebender Zellen derzeit an das Vorhandensein spezifisch schwerer beweglicher Körper in diesen Zellen gebunden. Es müssen dies naturgemäß nicht immer Stärkekörner sein. Nach *Thum* (1904) ist z. B. die Lagerung des oxalsauren Kalkes namentlich in der Form von Kristallsand, wohlausgebildeten, größeren Kristallen und Raphiden, von vielspießigen Drüsen vielfach von der Schwerkraft bedingt und ungemein leicht veränderlich. Liegen derartige oder andere Kristalle im Zellsaft, so läßt sich mit der Methode *Heilbronns* auch die Viskosität des Zellsaftes bestimmen, die nach Angaben *Heilbronns* keineswegs gleich der des Wassers ist. Das Studium der *Viskosität des Zellsaftes* würde gewiß auch zu beachtenswerten Ergebnissen führen.

Plasmaviskositätsmessungen in *statolithen* freien Zellen liegen bisher nicht vor; nach folgenden Überlegungen scheinen mir solche aber nicht unausführbar: Durch mehr oder minder starke Zentrifugalkräfte lassen sich bekanntlich verschiedene Zellbestandteile wie Chloroplasten oder Kern aus ihrer normalen Lage in der Zelle bringen, obwohl diese Bestandteile unter dem Einflusse der Erdschwere nicht beweglich sind. Das Herausschleudern gelingt naturgemäß um so leichter, je geringer die Plasmaviskosität ist und wird unmöglich bei der oben erwähnten von *Szűcs* beschriebenen „Erstarrung“. Jedenfalls müßte sich aus der Größe der zur Verlagerung eines bestimmten Zellinhaltskörpers nötigen Fliehkraft ein Schluß auf die Zähigkeit des Plasmas ziehen lassen, wobei allerdings zu berücksichtigen wäre, inwieweit die Viskosität selbst durch das Zentrifugieren beeinflußt wird.

Noch ein anderer, möglicherweise gangbarer

Weg wäre denkbar. Die Brownsche Molekularbewegung, die ja in lebenden Zellen häufig zu beobachten ist, ist abhängig von der Viskosität der Lösung. Ganz allgemein verlangsamt eine größere, innere Reibung diese bekannte Zitterbewegung. Die Weglänge eines Teilchens in der Zeiteinheit ist umgekehrt proportional der inneren Reibung. Da die Weglänge durch verschiedene neue Methoden insbesondere mit Hilfe mikrokinematographischer Aufnahmen relativ exakt gemessen werden kann, so ließen sich wohl auf diese Weise genaue Werte für die innere Reibung des Plasmas ermitteln.

Zusammenfassend können wir der Erwartung Ausdruck geben, der Aufforderung *Grahams* möge auch bei der Erforschung der Biokolloide des lebenden Plasmas Folge geleistet werden: das Viskosimeter — und die pflanzlichen Statolithenzellen sind lebende Viskosimeter — solle Verwendung finden als Kolloidoskop.

*Benützte Literatur:*

- Ewart, A. J.*, 1903, On the Physics and Physiology of Protoplasmic Streamings in Plants. Oxford.  
*Grafe, V. und Linsbauer, K.*, 1910, Zur Kenntnis der Stoffwechseländerungen bei geotropischer Reizung. II. Mitt. S. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse Bd. 119.  
*Heilbronn, A. L.*, 1912, Über Plasmaströmungen und deren Beziehungen zur Bewegung umlagerungsfähiger Stärke. Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. 30. — 1914, Zustand des Plasmas und Reizbarkeit. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 54.  
*Ostwald, Wo.*, 1912, Grundriß der Kolloidchemie, III. Aufl. — 1913, Über die Bedeutung der Viskosität für das Studium des kolloidalen Zustandes. Kolloidzeitschrift XII. Bd. — 1915, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen.  
*Szűcs, J.*, 1913, Über einige charakteristische Wirkungen des Aluminiumions auf das Protoplasma. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 52.  
*Thum, E.*, 1904, Über statocystenartige Ausbildung kristallführender Zellen. S. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. 113, Abt. I.  
*Tschermak, A. v.*, 1916, Allgemeine Physiologie I. Bd. 1. Teil.  
*Weber, G.*, 1914, Änderung der Plasmaviskosität bei geotropischer Reizung. Österr. bot. Zeitschrift.  
*Weber, G. und F.*, 1916, Wirkung der Schwerkraft auf die Plasmaviskosität. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 57.  
*Weber, F. und G.*, 1917, Die Temperaturabhängigkeit der Plasmaviskosität. Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. 34.

**Besprechungen.**

**Titius, Arthur, Naturwissenschaft und Ethik.** Festrede im Namen der Georg-August-Universität zur Jahresfeier der Universität am 28. Juni 1916. Göttingen, W. Fr. Kästner, 1916. 29 S. Preis M. 0,40.

Diese akademische Festrede ist geeignet, mancherlei Ausblicke zu eröffnen und Fragen von großer prinzipieller Bedeutung für die unmittelbare Gegenwart anzuregen, wenn auch naturgemäß nur innerhalb der engen Schranken, welche durch das Thema selbst wie durch den Anlaß zu seiner Behandlung gegeben sind. Die Rede geht aus von der Feststellung, daß unsere, nämlich der Deutschen, Kraft, so wie sie sich bisher im Weltkriege gezeigt und bewährt habe, „auf dem Zusammenwirken von Technik und Gesinnung“ beruhe — eine

Nebeneinanderstellung, die zunächst seltsam und als bloße Paradoxie anmutet. Diese wird aber sogleich deutlicher, wenn der Verfasser (der Theologe ist) hinzufügt: „Es muß daher verlangt werden, daß in Zukunft die Naturwissenschaften immer mehr ihrer Bedeutung gemäß gepflegt, daß ihre Ergebnisse und ihre Art zu denken, die Dinge zu erfassen, immer allgemeiner in die Bildung unseres gesamten Volkes überführt werden; aber nicht minder erwartet werden, daß die in der gegenwärtigen Feuerprobe bewährten Gesinnungsgemeinschaften in ihrer geschichtlichen Eigenart (zu der auch stete Selbstkritik gehört) erhalten und anerkannt werden.“ Von dieser Parallelisierung und Koordination aus, deren Berechtigung hier nicht kritisch untersucht werden kann, gelangt der Verfasser dann zur Frage nach der Möglichkeit einer Synthese, d. h. er will prüfen, „wie naturwissenschaftliches Erkennen und religiöse Gesinnung in der *Ethik*, der Gestaltung der menschlichen Willensziele, zu einer Synthese gelangen können“. Kantisch gesprochen handelt es sich also hier um die Frage, wie der Gegensatz von Natur und Freiheit in einer höheren Einheit überwunden werden kann.

In eingehenden geschichtlichen Darlegungen zeigt der Verfasser zunächst, daß schon *Kant* und seine unmittelbaren Nachfolger, die Hauptvertreter des deutschen Idealismus, um dieses Problem sich eifrig bemüht hätten, aber eine durchgreifende Lösung nicht erreicht haben und von ihren Grundanschauungen aus nicht erreichen konnten. Am weitesten war *Fichte* von ihr entfernt, der die Natur zu einem bloßen *Accidens* der Freiheit herabsetzte, am nächsten scheinen ihm *Schleiermacher* und *Schelling* jenem Ziele zu kommen, von denen ersterer es geradezu ausspricht, daß im Vollendungszustand in der Idee des Wissens auch *Ethik* *Physik* und *Physik* *Ethik* werden müsse, und daß nur im Zustande der Unfertigkeit beide Wissenschaften mehr oder weniger auseinander fallen.

Indessen scheinen dem Verfasser alle diese Versuche der Behandlung des Verhältnisses von *Ethik* und *Physik*, bei aller Großzügigkeit der Gesamtauffassung, über kühne Ansätze und fesselnde Fragestellungen kaum hinausgekommen zu sein. Erst die großen Fortschritte der exakten Wissenschaften, vor allem der Naturwissenschaften, hätten hier eine Wandlung herbeigeführt. Erst auf diesem Boden erstarkten die Versuche — der Verfasser nennt besonders *Comte* und *Spencer* — die *Ethik* von der *Physik* aus, d. h. von der Naturerkenntnis aus, welche die exakte Forschung zu entwickeln begann, zu konstruieren und das Moralgesetz als normale, von den gleichen Tendenzen beherrschte Fortsetzung des Naturgesetzes, insbesondere der biologischen Gesetze, aufzufassen. Folgerichtig hat man dann auch allmählich versucht, die Erscheinungen des sittlichen Lebens — ebenso wie das Geistige überhaupt — in primitiver Form bis in die Anfänge des Organischen nicht nur, sondern selbst des Anorganischen zurück zu verfolgen, es bis in die Atome zurück zu tragen, und so, wie man von „Zellseelen“ und „Atomseelen“ zu sprechen begann, auch eine „Zellethik“ zu konstruieren versucht. Ein verdienter Forscher wie *Jacques Loeb* hat ausgeführt, daß „unsere Instinkte die Wurzel unserer *Ethik* bilden“, und daß diese „in derselben Weise chemisch und erblich in uns festgelegt sind wie die Formen des Körpers“. Danach wäre zu erwarten, daß uns auch eine *Ethik* der chemischen Elemente und ihrer Verhaltensweisen noch einmal geschenkt wird.

Daß eine solche Verwischung der Grenzen ganz verschiedenartiger Forschungsgebiete zu schweren Be-

denken Anlaß gibt, liegt auf der Hand, und der Verfasser macht die wichtigsten treffend geltend. Der Hauptpunkt ist: gerade das Spezifische der Naturerkenntnis ist dem Spezifischen der *Ethik* diametral entgegengesetzt und schließt es von sich aus — und ebenso umgekehrt. Solange also Atome und Moleküle das bleiben, als was die Naturwissenschaften sie anzusehen pflegen, solange ist es nicht möglich, auf sie menschliches Werten und Handeln zurückzuführen, denn diese enthalten gerade das Element (Werden, Zwecksetzung usw.) in sich, das jene von sich ausschließen. Umgekehrt ist auch das Spezifische der *Ethik*, Ideen und Ideale, gerade dasjenige, was die Begriffe und Vorstellungsweisen der exakten Naturerkenntnis von sich ausschließt, es zeigt sich aber auch im ganzen Verlaufe der Entwicklung der *Ethik* selbst, daß diese da am höchsten steht und den kräftigsten Lebensstypus schafft, wo sie von vornherein das bloß Natürliche von sich ausschließt, in der schroffen Entgegensetzung zur Natur oder der Erhebung über sie (wie in der christlichen *Ethik*, bei *Kant* und *Fichte*) ihr eigenes Wesen erblickt. Demnach ist das vom idealistischen Monismus (*Schelling*, *Schleiermacher*) wie vom naturalistischen Monismus gestellte Ziel, daß *Physik* *Ethik* werden solle und *Ethik* *Physik*, falsch gestellt. Mögen immerhin Geist und Natur nur relative Gegensätze bilden, mögen beide in einem letzten Grunde wurzeln und eine innere Einheit bilden, jener Grund sowohl wie die Art des inneren Zusammengehens beider Gegensätze zur Einheit ist uns unzugänglich. Nur in Bildern und Gleichnissen, sei es naturalistischer oder idealistischer Art, nicht aber in der Sprache nüchterner Wissenschaft läßt sich davon reden. Darum muß das Ziel bescheidener gesteckt werden, nicht eine Identität von *Physik* und *Ethik*, nur eine Wechselwirkung beider auf Grund gegenseitiger Bedingtheit darf angestrebt werden. Denn eine Wechselwirkung setzt in gleicher Weise beides voraus, eine ursprünglich zugrunde liegende Einheit wie die reelle Verschiedenheit der wirkenden Potenzen.

Wie die Wechselwirkung von Naturerkenntnis und *Ethik* nach verschiedenen Richtungen hin bedeutsam und fruchtbar werden kann, zeigt der Verfasser an einer Reihe instruktiver Beispiele. So hat die naturwissenschaftliche Forschung mit immer umfassenderem Tatsachenmaterial zeigen können, wie eng sich Leib und Seele gegenseitig berühren und bedingen — darum ist die alte Tradition der *Ethik*, über die leiblichen Vorgänge des Menschenlebens fast ganz zu schweigen, aufzugeben. Wenn also selbst *Kant* noch urteilte, daß es falsch sei, das Streben nach Glückseligkeit als Pflicht vorzustellen, weil ohnehin darauf jeder selbst bedacht sei, so muß demgegenüber betont werden, „daß zwar nicht die naive Weise, wie jeder für sich selbst sorgt, wohl aber die auf Einsicht beruhende Sorgfalt für Kraft, Gesundheit und Frische auch des Leibes wie der Seele eine wichtige sittliche Aufgabe wie des Einzelnen so der Gemeinschaft ist. Die unmittelbare Gegenwart lehrt uns sehr eindringlich, von welcher Bedeutung selbst Ernährungsfragen für den gesamten Bestand unseres nationalen Gemeinwesens werden können.“ Ja, unter dem Gesichtspunkt, daß überhaupt alle Rohstoffe und Kräfte der Erde nicht unerschöpflich sind und darum haushälterischer Verwendung bedürfen, daß die Erde, der Schauplatz menschlichen Wirkens, nur einen bestimmten Energievorrat besitzt, der durch menschliche Kraft nicht erhöht werden kann, muß auch der von *Ostwald* formulierte Imperativ: *Vergeude keine Energie, verwerte sie*, ganz allgemein als ein Imperativ nicht nur der