

Zeitschrift: Der Freidenker [1927-1952]
Herausgeber: Freigeistige Vereinigung der Schweiz
Band: 23 (1940)
Heft: 6

Artikel: Das Problem der Magie
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-409074>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

FREIDENKER

ORGAN DER FREIGEISTIGEN VEREINIGUNG DER SCHWEIZ

Erscheint regelmässig am 1. jeden Monats

Redaktion:

Transitfach 541 Bern

Idole darf man nicht anrühren;
die Vergoldung geht ab.

Gustave Flaubert.

Abonnementspreis jährl. Fr. 6.—
(Mitglieder Fr. 5.—)

Sämtliche Adressänderungen und Be-
stellungen sind zu richten an die Ge-
schäftsstelle d. F. V. S., Postfach 2141
Zürich-Hauptbahnhof, Postsch. VIII, 26 074.

INHALT: Das Problem der Materie. — Der Hexenwahn. — Ueber die geistige Struktur des heutigen Durchschnittsmenschen. —
Eine kleine sonntägliche Betrachtung. — Vermischtes. — Feuilleton: Bilder aus dem alten Bern (Schluss).

Das Problem der Materie.

Von * * *

Welche Bedeutung man, nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen, sondern auch in der breiten Öffentlichkeit, dem Problem der Materie beimisst, geht schon daraus hervor, dass seit einer Reihe von Jahren der Nobel-Preis für Physik mit Vorliebe jenen Forschern zuerkannt wurde, die sich mit diesem Problem befasst haben. Da war es vor allem der englische Physiker Rutherford, der gegenüber der alten Vorstellung vom unteilbaren Atom die Ansicht vertrat, dass jedes einzelne Atom eine Art Planetensystem darstelle, mit einem Kern im Mittelpunkt, um welchen Elektronen in verschiedener Zahl kreisen. Er erhielt 1908 den Nobelpreis.

Das Rutherford'sche Atommodell wurde später durch den dänischen Physiker Niels Bohr, dem der Nobelpreis für Physik 1922 verliehen wurde, wesentlich verbessert. Bohr knüpfte an die Forschungen des deutschen Physikers Laue an, der 1914 Nobelpreisträger wurde. Laue entdeckte 1912 die Interferenz der Röntgenstrahlen beim Durchgang durch Kristalle und gab damit den Anstoss zu weiteren Forschungen über die Struktur der Materie. 1929 wurde der französische Physiker Louis de Broglie für seine Theorie von der Wellennatur der Materie mit dem Nobelpreis bedacht. Auch 1932 wurde der Nobelpreis für Physik wieder zwei Forschern zuerkannt, die sich mit dem Problem der Materie befasst haben, nämlich Heisenberg und Schrödinger.

Das Rätsel der Materie beginnt sich zu enthüllen. Allerdings müssen dabei gewisse Denkgewohnheiten überwunden werden. Um ein bekanntes Wort zu variieren, könnte man sagen: Unser Denken ist willig, aber unsere unmittelbaren Sinneseindrücke machen uns schwach. Wir Menschen besitzen eben kein Organ für elektromagnetische Schwankungen. Unser einziges sozusagen elektrisches Organ ist das Auge und dieses erfasst in den Lichteindrücken nur einen ganz geringen Bruchteil der ausserordentlich reichen Skala elektrischer Strahlungen. Die Raumerfassung des Auges wird durch den Tastsinn wirksam ergänzt, gerade dieser aber verleitet uns immer wieder zu einer grob-mechanistischen Deutung der Wirklichkeit. Da wir jedoch unsere Vorstellungen von der Aussenwelt nun einmal mit Hilfe unserer unmittelbaren Sinneseindrücke bilden, so ist es schwer, das was in der mathematischen Zeichensprache klar und eindeutig gesagt werden kann, in unsere gewohnte Alltagssprache zu übertragen. Immerhin möchte ich versuchen, wenigstens anzudeuten, um was es sich bei der neueren Theorie über die Struktur der Materie eigentlich handelt.

Wenn wir einen festen Körper, z. B. ein Stück Holz betrachten, so stellt sich uns dasselbe als eine zusammenhängende Masse dar. Wohl erkennen wir die faserige Struktur dieses Körpers, aber es bedarf eines erheblichen Kraftaufwandes, wenn wir den Zusammenhang der Fasern zu lockern oder auch nur einen Nagel zwischen dieselben einzutreiben versuchen. Noch kompakter erscheint ein Stück Metall und wir sind sehr erstaunt zu erfahren, dass eine mit Wasser gefüllte Goldkugel zu schwitzen beginnt, wenn man sie presst; das Wasser dringt durch die Poren des Metalls, sobald es keinen anderen Ausweg findet.

Aber selbst wenn wir nicht durch einen derartig drastischen Versuch von der porösen Natur der Materie überzeugt würden, so müssten uns andere Erscheinungen darüber belehren, dass wir uns alle Körper aus kleinen Teilchen (Molekülen) bestehend vorstellen müssen, die durch Zwischenräume von einander getrennt sind und nur durch eine gewisse Anziehungskraft (Kohäsion) zusammengehalten werden.

Wir beobachten, dass sich ein Stück Zucker in Wasser auflöst. Das Wasser dringt in die Poren des Zuckers ein; dieser zerfällt und verteilt sich zwischen die Wasserteilchen. Also ist auch das Wasser nicht zusammenhängend und es leuchtet uns ohne weiteres ein, dass die Moleküle des Zuckers sich zwischen die Moleküle des Wassers lagern, denn es ist uns aus der Erfahrung sehr wohl bekannt, dass sich nicht gleichzeitig zwei Körper an derselben Stelle des Raumes befinden können. Wenn man die Hand ins Wasser taucht, so wird dieses eben nur verdrängt. (Prinzip der Undurchdringlichkeit).

Unsere Annahme von der molekularen Struktur der Materie wird ferner durch die Tatsache bestätigt, dass die Körper bei Erwärmung sich ausdehnen, um bei Abkühlung sich wieder zusammenzuziehen: Die Moleküle, die sich selbst gar nicht dabei zu verändern brauchen, rücken einfach bei Erhöhung der Temperatur von einander ab, d. h. die Zwischenräume zwischen ihnen werden grösser.

Eine Bestätigung dieser Annahme ergibt sich bei der näheren Untersuchung der gasförmigen Körper, deren Moleküle grösste Beweglichkeit zeigen. Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur schwirren die Gasmoleküle — die Luft ist bekanntlich ein Gemenge, hauptsächlich von Stickstoff und Sauerstoff — mit etwa 1 Kilometer Geschwindigkeit umher. Wird die Temperatur gesteigert, so nimmt die Heftigkeit der Molekularbewegung zu. Ja, wir können sagen, dass die Wärme überhaupt nichts anderes ist als Bewegung der Moleküle.

Schon jetzt unterscheidet sich das so erhaltene physikalische Weltbild wesentlich von dem grobsinnlichen Weltbild unseres Alltags. Was uns als fester Zusammenhang erscheint, ist nur Ausdruck von Kräften, die zwischen losen Teilchen wirken, die im Raum eigentlich recht locker verteilt sind. Betrachten wir nun aber auch noch die chemischen Beziehungen der Körper, dann entfernen wir uns noch mehr von unseren gewohnten Sinneseindrücken.

Wenn wir z. B. einen elektrischen Strom durch Wasser hindurch gehen lassen, so wird dieses in seine chemischen Bestandteile zerlegt, nämlich in Wasserstoff und Sauerstoff. Jedes Wassermolekül besteht aus kleineren Teilen, die wir *Atome* nennen, und zwar aus je zwei Wasserstoffatomen, die von einem Sauerstoffatom festgehalten werden. In gleicher Weise sind die Moleküle aller Körper aus Atomen in verschiedener Zahl und Anordnung aufgebaut, aus Atomen von Urstoffen, die man als chemische Elemente bezeichnet und deren man bisher etwa 90 kennt.

Es ist dem menschlichen Forschungsgeist gelungen, die Grössenverhältnisse dieser Welt im Kleinen (Mikrokosmos) festzustellen. Der Durchmesser eines Atoms ist ein $\frac{1}{10,000,000}$ Millimeter. Ein Atom Wasserstoff wiegt ein Quadrilliontel Gramm. Nun ist aber auch das Atom noch nicht der Urbestandteil der Materie, sondern wir haben uns jedes Atom als eine Art Planetensystem vorzustellen: Um einen Kern bewegen sich Elektronen, das sind negativ elektrische Teilchen, in elliptischen Bahnen mit grosser Geschwindigkeit.

Die Masse eines Elektrons beträgt nur $\frac{1}{2000}$ von der Masse eines Wasserstoffatoms. Da nun dieses aus einem einfachen Kern und einem einzigen Elektron besteht, so muss der Kern, den man als das Atom der positiven Elektrizität (*Proton*) ansprechen kann, die weitaus grössere Masse besitzen. Der Durchmesser dieses Kerns ist etwa ein tausendbilliontel Millimeter, die Entfernung zwischen Kern und Elektron beträgt ungefähr $\frac{1}{10,000,000}$ Millimeter. Demnach ist der Raum mit eigentlicher Materie nur sehr dünn besetzt, wodurch der Vergleich mit astronomischen Verhältnissen noch näher rückt. Ja, unsere Versuche zwingen sogar zu der Annahme, dass die Elektronen — so wie Planeten — eine Eigendrehung um ihre Achse ausführen.

Auch im Atom gibt es «innere» und «äussere» Planetenbahnen. Nur sind diese Bahnen nicht beliebig, sondern nach ganz bestimmten Gesetzen abgestimmt, die sich aus dem Quantencharakter der Elektrizität ergeben. In den komplizierteren Atomen sind im Kern selbst Elektronen gebunden. So enthält das Helium-Atom im Kern 4 Protonen und 2 Elektronen, die von 2 äusseren Elektronen umkreist werden. Das nächst-

schwere Atom Lithium enthält im Kern 7 Protonen und 4 Elektronen, die von 3 äusseren Elektronen umkreist werden usw.

Da nun alle Körper letzten Endes nur aus Protonen und Elektronen aufgebaut sind, so wird der alte Traum der Alchemisten von der Umwandlung der chemischen Elemente wieder lebendig. Das Problem der Atomzertrümmerung wurde durch den Zerfall des Radiums angeregt. Gleichzeitig aber wurde die Frage nach dem Wesen der Materie in neue Bahnen gelenkt.

Beim Radiumzerfall werden nämlich verschiedene Arten von Strahlen ausgesendet: Alpha-Strahlen, die aus Atomen (Helium) bestehen; Beta-Strahlen, die Elektronen enthalten; Gamma-Strahlen, die den Röntgen-Strahlen ähnlich sind. Letztere sind elektromagnetische Strahlungen von der Art des Lichtes, nur von bedeutend kürzerer Wellenlänge. Wir haben es also hier einerseits mit materiellen Teilchen (Atomen und Elektronen) zu tun, andererseits mit Wellenstrahlen.

Die neuesten Forschungen gehen nun darauf aus, auch der Materie einen Wellencharakter zuzuschreiben. Grob gesagt: Materie ist nichts anderes als eine in ihrer Bewegung gehemmte Welle. Nur dürfen wir uns diese elektrische Welle nicht mehr unter dem einfachen Bilde einer Wasserwelle vorstellen. Es handelt sich nur um Umlagerungen von Spannungen, beziehungsweise von Energie. Ein solcher Komplex von elektrischen Spannungen wird als elektrisches Feld bezeichnet. Mit diesem Begriff operiert denn auch die Einstein'sche Theorie. Energiezuwachs bedeutet Zunahme an Materie und diese löst sich wieder in Energie auf.

So führt das Problem der Materie zur Ueberwindung des mechanistischen Weltbildes. Die Physiker waren ausgezogen, um alles Geschehen auf mechanische Vorgänge materieller Teilchen zurückzuführen. Die Forschung hat ergeben, dass gerade umgekehrt die grobsinnliche Auffassung der Materie ein Hindernis für die Erklärung der Naturvorgänge war. Der Weg zur Erfassung des physikalischen Geschehens führt nunmehr von der Welt der Elektronen in jene der Atome und Moleküle, wobei immer Quantität in Qualität umschlägt. Der These von der korpuskularen Struktur der Materie stand die Antithese der Wellenstrahlung gegenüber. Die neuere Physik hat die Synthese beider Begriffe durchgeführt und damit ist das Problem der Materie in physikalischem Sinne gelöst. Allerdings hat die Materie ihre sinnliche Anschaulichkeit dabei eingebüsst und ist zu einem Hilfsbegriff geworden zur Enttäuschung aller Metaphysiker, die darauf ausgingen, das eigentliche «Wesen» der Materie zu entdecken.

Eines aber ist sicher: Die Welt ist durch und durch materiell und ausserhalb der Materie ist kein Platz für Gespenster, Dämonen und sonstige Fabelwesen.

Feuilleton.

Bilder aus dem alten Bern.

Von Ernst Akert.

(Schluss)

«Maria» besuchte nun Jetzer häufig des Nachts und redete ihm immer umständlicher von der wahrhaften Lehre seines Ordens und dem Irrtum der Gegner. Als aber der als «Maria» verkleidete «Professor» Bolshorst einmal seine Stimme nicht genug verstellte, schöpfte Jetzer Verdacht. Er ergriff die falsche Maria bei der Hand, leuchtete ihr mit der Kerze ins Gesicht und erkannte den Betrüger. Er fluchte über den schändlichen Betrüger und ward über die Massen zornig, aber die «Väter» konnten ihn bereden, Bolshorst habe ihn nur prüfen wollen, ob er falsche Erscheinungen von echten unterscheiden könne. Jetzer liess sich betören und gab sich von Neuem als Spielzeug hin. Nachdem er einen Schlaftrunk erhalten, wurden ihm noch vier Wunden beigebracht: in beide Füsse, in die rechte Seite und in die linke Hand. Alle fünf Wunden unterhielt man durch Salben immer frisch, verwahrte sie vor dem Zuheilen und zeigte sie den neugierigen Freunden des Klosters.

Durch betäubende Tränke wurde Jetzer dahin gebracht, dass er unter entsetzlichen Gebärden die ganze Leidensgeschichte Jesu darstellte, er verzerrte dabei die Gesichtszüge, sperrte Arme und Beine

so starr auseinander, dass man sie nicht zu beugen vermochte und knirschte mit den Zähnen so, dass einer der Zuschauer vor Grausen ohnmächtig hinfiel und weggetragen werden musste.

Das Volk betrachtete alles mit grossem Erstaunen und Verehrung! Nicht nur die ganze Stadt erscholl von den «Wundern» im Dominikanerkloster an der Zeughausgasse, sondern das Gerücht hiervon verbreitete sich in die Ferne. Hie und da schüttelte ein Verstandiger den Kopf. Die Franziskaner schrien über Betrug. Um den Betrügereien die Krone aufzusetzen malte Uellschi auf ein in der Klosterkirche befindliches Marienbild blutige Tränen, als ob die «heil. Maria» Blut geweint hätte. Er machte es so geschickt, dass ein von Freiburg (!) herberufener Maler den Betrug nicht erkannte. Auch der gelehrte Chorherr Wäflin, der unter der Menge der Bewunderer war, schwur, es seien richtige Bluttränen der Maria. Kaplan Taschenmacher, der zu dem Bilde hinaufgestiegen war und die Tränen als einen Betrug erklärte, fand bei dem grössten Teil der Menge keinen Glauben. Man fragte Jetzer über den Grund des Weinens der Maria. Jetzer erzählte, dass er schon in der Nacht habe Maria laut klagen hören, dass die Franziskaner, die durch ihre Lehren alle Welt in Irrtum zu stürzen versuchten, noch in der Stadt geduldet würden; wenn man nicht schnell eine Aenderung treffe, so werde schwere Strafe unausbleiblich folgen. Dies verursachte grosse Unruhe in der Stadt, so dass der Rat die Sache ernstlich beriet. Er liess einen Vorsteher des Dominikanerordens nach Bern kommen, um die Angelegenheit zu untersuchen. Die Dominikanermönche such-