

## Werk

**Label:** Rezension

**Autor:** Griesbach

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1897

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0012](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012) | LOG\_0105

## Kontakt/Contact

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

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

Es sind bis jetzt verschiedene Beispiele von Zerteilungen bei Kometen bekannt geworden. Wo eine genauere Untersuchung ermöglicht war, hat sich herausgestellt, dass die Trennung nur durch verhältnissmässig geringe Kräfte bewirkt worden war. So zerriss beim Periheldurchgang der durch die Sonnenhitze ausgedehnte Kern des grossen September-Kometen von 1882, weil an den einzelnen Stellen des Kerns die Bahngeschwindigkeit um weniger als 1:100000 der Perihelgeschwindigkeit verschieden war (und weil die innere Attraction oder Cohäsion dieser Zugkraft nicht genug widerstand). Die Einzelkerne liefen in der ursprünglichen Bahnebene weiter, aber in Bahnen von ganz verschiedenen Excentricitäten und Umlaufzeiten. Kreutz hat noch nachgewiesen, dass bei der Theilung jedenfalls keine Kraft gewirkt hat, die gegen die Sonne hin oder von ihr hinweg gerichtet war. In offener Beziehung zu diesem September-Kometen stehen aber noch mehrere andere, so der Komet vom Februar 1843, der damals am Tage mit freiem Auge sichtbar war. Dieser Komet hat sich früher einmal von dem Urkometen abgelöst, und zwar auch gelegentlich eines Periheldurchganges. Er blieb aber nicht in der früheren Bahnebene, sondern wurde durch eine seitlich wirkende Kraft aus dieser abgelenkt. Im October 1882 wurde auch noch von E. Hartwig und J. Schmidt ein kometarischer Nebel seitlich vom grossen Kometen beobachtet, von dem er sich rasch entfernte; hier hat also noch eine Kraft in der Richtung von der Sonne her mitgewirkt.

Wir sehen also Kometentheile abgestossen werden unter verschiedenen Richtungen, dürfen also beim Bielaschen Kometen zugeben, dass eine Abtrennung eines grösseren Bruchstückes (wenn man dieses Wort bei einem nicht festen Körper gebrauchen darf) sehr wohl unter Mitwirkung seitlicher Kräfte stattgefunden habe. Die Bildung der normalen Kometenschweife geschieht ja bekanntlich in der Weise, dass ihre feinsten Partikel von der Sonne abgestossen werden, so dass der Schweif von der Sonne abgewandt erscheint. Die anomalen, der Sonne zugekehrten Schweife würden dagegen nach Bredichins Theorie schwerere Massen sein, bei denen die Wirkung jener abstossenden Kraft nicht in Betracht kommt im Vergleich zur Gravitation gegen die Sonne hin. Zwischen diesen extremen Schweiftypen liegt nun noch ein mittlerer Typus, bei dem seitliche Abstossung von Massen mittleren Betrages angenommen wird. So hat es nach dieser Theorie, wie nach den thatsächlichen Erscheinungen am grossen September-Kometen nichts unmögliches an sich, wenn man annimmt, dass vom Bielaschen Kometen sich nicht bloss in der Richtung der Bahnbewegung, sondern auch seitlich hierzu Nebenkometen abgetrennt haben.

Wie schon bemerkt, liegt jetzt der Schnittpunkt der Perrinebahn mit der Bielabahn  $65^\circ$  vor dem Perihel der letzteren, an einem Orte, an welchem der Komet Biela etwa 48 Tage vor dem Periheldurchgang sich befindet. Bei der vorletzten, beobachteten

Erscheinung stand der Komet hier am 25. December 1845; man hatte ihn schon am 26. November aufgefunden, aber erst am 29. December wurde der Begleiter entdeckt, allerdings schon in so grossem Abstände vom Hauptkometen, dass die Ablösung schwerlich erst 1845, sondern wohl schon in einem früheren Jahre vor sich gegangen war. Ein interessanter Zufall ist es aber doch, dass man bis auf nahe dasselbe Datum stösst für das Passiren des Kreuzungspunktes der Bahnen und für das Auftauchen des Nebenkometen. Dieser folgte aber dem Hauptkometen in unveränderter Bahn, wogegen der Komet Perrine sich in etwa  $30^\circ$  verschiedener Richtung entfernt haben muss, so dass man in Wirklichkeit mit zwei Nebenkometen zu thun hat.

Noch auf eine merkwürdige Thatsache mag hier hingewiesen sein; der Komet Biela kreuzt nämlich etwa 72 Tage vor dem Periheldurchgang die Bahn des Enckeschen Kometen. Es wäre vielleicht später der Mühe werth, zu untersuchen, ob diese Bahnkreuzung in Beziehung zum Zerfall des Bielaschen Kometen steht. Hätte sich der Komet Perrine an dieser Stelle einmal abgetrennt, so hätte er freilich nicht sofort seine jetzige Bahn erhalten können. Besitzt er aber schon seit längerer Zeit seine selbständige Existenz, so hat seine Bahn sicherlich schon erhebliche Veränderungen durch die Jupiterstörungen erlitten.

Es liegt also eine recht verwickelte Aufgabe vor. Wir müssen zunächst die Lage, Form und Grösse der Bahn des Kometen Perrine noch genauer feststellen, um dann die in den letzten Jahrzehnten erfolgten Bahnveränderungen ermitteln zu können. Dann wird sich zeigen, an welcher Stelle diese Bahn von der Bielabahn abzweigt und vielleicht auch, wann die Trennung der Kometen selbst eingetreten ist. Ergiebt sich dann die Richtigkeit der Vermuthung, dass die Ablösung in seitlicher Richtung stattfand, in der sonst die Bildung der Schweife vor sich geht, dann kann auch die „materielle“ Theorie der Schweife als erwiesen gelten; denn aus bloss optischen Erscheinungen kann sich kein selbständig laufender Weltkörper zusammenballen. In diesem Zielpunkt liegt die physikalische Bedeutung der Entdeckung des Kometen Perrine.

G. Tammann: Die Thätigkeit der Niere im Lichte des osmotischen Druckes. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1896, Bd. XX, S. 180.)

Die Theorien der physikalischen Chemie geben in eigenartiger Weise Aufschluss über eine Reihe physiologischer Fragen, und sie ermöglichen es, bisher ganz unverständliche Lebensvorgänge auf Eigenschaften der Zellen zurückzuführen. „Sie lehren aber auch die einseitige Betrachtung der Zelle allein aufzugeben und die Aufmerksamkeit auch der Interzellularflüssigkeit, den Körpersäften, wieder zuzuwenden.“ — Herr G. Tammann hat die Lehren der physikalischen Chemie verwendet, um die Verrichtungen der Niere unserem Verständnisse näher zu bringen, und es soll

unsere Aufgabe sein, hierüber eingehender Bericht zu erstatten.

Der Hauptsache nach ist die Harnbildung ein Filtrationsprocess gelöster Stoffe. Aus einem Vergleiche zwischen der quantitativen Zusammensetzung der Blutflüssigkeit und des von der Niere daraus bereiteten Harnes ergibt sich, dass Eiweiss und Traubenzucker, die im Blute vorkommen, im normalen Harn fehlen, oder doch nur in geringer Menge (0,08 bis 0,18 g Traubenzucker für die Tagesmenge Harn) vorhanden sind, und dass fast sämtliche anderen chemischen Bestandtheile des Blutplasmas im Harn ebenfalls, und zwar in etwas stärkerer Concentration als im Blute auftreten.

Der Grund für diese Thatsachen ist darin zu erblicken, dass der Filtrirapparat der Niere aus halbdurchlässigen Wänden besteht, die theils die gelösten Stoffe, theils das Lösungsmittel zurückhalten. Hätten wir Kenntniss von der Permeabilität der einzelnen anatomischen Elemente der Niere für bestimmte Bestandtheile des Blutes, so würde der Weg, auf welchem die Harnbereitung vor sich geht, klar vor Augen liegen. Da wir eine solche Kenntniss aber nicht besitzen, müssen wir versuchen, das Wesen der Harnbereitung auf andere Weise dem Verständnisse näher zu rücken. Dies gelingt, wenn wir die bei der Harnbildung auftretenden und bestimmbar Druckgrössen des Blutplasmas und des Harnes in Betracht ziehen.

Um aus einem Lösungsgemische durch eine Wand, die für alle darin vorhandenen, gelösten Stoffe undurchlässig ist, nur Lösungsmittel abzapressen, muss der äussere Druck grösser sein als die Summe der osmotischen Theildrucke der gelösten Stoffe. Ist aber die Wand für einige der gelösten Stoffe ebenso durchlässig wie für das Lösungsmittel, so ist der äussere Druck, bei welchem die Filtration vor sich geht, gleich der Summe der osmotischen Theildrucke derjenigen gelösten Stoffe, für welche die Wand undurchlässig ist. Der osmotische Gesamtdruck eines Lösungsgemisches kann annähernd gleich der Summe der osmotischen Theildrucke der Lösungscomponenten gesetzt werden.

Die Bestimmung dieser Theildrucke im Blutplasma hat Herr Tammann mit Hilfe von Gefrierpunktermittlungen bewerkstelligt. Es hat sich herausgestellt, dass der Theildruck der gelösten unorganischen Stoffe bei einer Temperatur von 36° 5000 mm Quecksilber = 6,6 Atm., derjenige der gelösten, organischen Stoffe in verschiedenen Blutarten 840 mm Quecksilber = 1,1 Atm., also der osmotische Gesamtdruck der Blutflüssigkeit 7,7 Atm. beträgt. Unter den organischen Substanzen berechnet sich der Partialdruck für Eiweisskörper, die zu etwa 7 Proc. in der Blutflüssigkeit angenommen werden, zu 6 mm Quecksilber; für Traubenzucker mit 0,05 bis 0,1 Proc. zu 50 bis 100 mm, für Harnstoff mit 0,01 bis 0,05 Proc. zu 30 bis 180 mm und für Kreatin mit 0,03 bis 0,1 Proc. zu 100 bis 360 mm Quecksilber. — Den Blutdruck im Capillar-

knäuel der Malpighischen Körperchen<sup>1)</sup> schätzt Herr Tammann beim Pferde zu 80 bis 160 mm Quecksilber. Die bisher häufig vertretene Ansicht, dass in den Glomerulis nur Wasser abgepresst werde, kann nach Verf. nicht mehr aufrecht erhalten werden; denn dies wäre nur möglich, wenn der Blutdruck mehr als 7,7 Atm. betrüge. Auch die Annahme, dass mit dem Wasser des Blutplasmas nur Salze desselben durch die Capillaren der Glomeruli treten, ist unhaltbar, weil der osmotische Druck der nicht salzartigen Verbindungen den hydrostatischen Druck im Gefässknäuel weit übertrifft.

Zur Beurtheilung des Gehaltes des Glomerulifiltrates an Blutplasmabestandtheilen und der Grösse des osmotischen Druckes der letzteren auf die Innenwand der Glomeruli-Capillaren ist ein Vergleich zwischen dem Blutdrucke in der Niere und dem Drucke ihres Secretes erforderlich. Der Maximaldruck des letzteren im Ureter (Hund) wird zu 64 mm Quecksilber angegeben. Der Blutdruck in den Glomerulis ist etwa 20 Proc. geringer als der in der Aorta; beim Hunde, bei welchem ein Aortendruck von 105 mm Quecksilber gefunden wurde, beträgt er somit 84 mm Quecksilber. Zur Erzielung eines Gleichgewichtszustandes im Glomerulus ist es erforderlich, dass die Differenz aus dem Blutdrucke und dem osmotischen Drucke auf die Innenwände des Gefässknäuels der Glomeruli gleich dem Drucke der Flüssigkeit auf die Aussenwände desselben ist. Wenn nun der Blutdruck 84 mm und der Druck im Ureter 64 mm Quecksilber beträgt, so ist der erstere minus dem osmotischen Drucke nur dann gleich dem letzteren, wenn für den osmotischen Druck 20 mm Quecksilber in Anrechnung gebracht werden. Diese Grösse bezeichnet die Summe aller von den gelösten Bestandtheilen des Blutplasmas auf die Knäuelwand ausgeübten Theildrucke. Weil aber, wie aus den vorhergehenden Angaben ersichtlich ist, der Theildruck jedes einzelnen der gelösten Blutplasmastoffe, mit Ausnahme desjenigen der Eiweisskörper, grösser ist als 20 mm Quecksilber, so müssen, ausser den Eiweisskörpern, alle gelösten Bestandtheile bei der Filtration die Knäuelwand passiren. Da der osmotische Druck aller gelösten Blutplasmastoffe im Glomerulus 20 mm und derjenige der Eiweisskörper 6 mm beträgt, so bleibt noch ein Druck von 14 mm Quecksilber für Stoffe übrig, die keine Proteine sind. — Vergrösserung oder Verminderung des Aortendruckes bedingt bekanntlich eine Vergrösserung oder Verminderung der Harnmenge. Doch findet eine strenge Proportionalität zwischen dem wirkenden Filtrationsdruck, welcher gleich ist dem Blutdruck in

<sup>1)</sup> Zum besseren Verständniss sei hier daran erinnert, dass die Nieren aus geraden, den Harn sammelnden Kanälchen bestehen, welche nach ihrem Ursprung hin in gewundene und schleifenförmige Kanälchen und schliesslich in die Malpighischen Kapseln, oder Körperchen, enden. In die Kapsel tritt eine kleine Arterie, bildet daselbst einen Knäuel kleinster Gefässe (Glomerulus), kommt als kleine Arterie heraus und löst sich in ein Capillarnetz auf, welches die gewundenen Kanälchen (Tubuli contorti) umspinnt.

den Glomerulis minus dem auf die Glomeruliwände ausgeübten, osmotischen Druck, und dem Gefäßdruck bei normaler Innervation der Gefäße nicht statt, weil bei einer Aenderung des Aortendruckes die Nerven durch Verengerung oder Erweiterung der kleinen Blutgefäße regulirend wirken. Der Druck im Glomerulus sinkt daher bei einer Verringerung des Aortendruckes schneller und steigt bei einer Vergrößerung desselben schneller, als es die Proportionalität verlangt. Es giebt aber noch einen Fall, bei dem ein abweichendes Verhalten beobachtet wird und welches darin besteht, dass, bei einer Steigerung des Blutdruckes im Glomerulus, die Menge des Harnes, der dann zugleich eiweisshaltig wird, sich verringert, und die Harnabsonderung sogar völlig aufhört. Dieser Fall tritt dann ein, wenn eine Verengerung oder Verschlussung der Nierenvene vorliegt. Er spricht aber keineswegs gegen die Filtrationsvorgänge in der Niere.

Würde sich der Filtrirapparat in demselben wie ein Papier- oder Thonfilter verhalten, dann wäre die Verringerung der Harnmenge in solchem Falle allerdings unverständlich. Wenn man aber annimmt, dass die Niere einen aus halbdurchlässigen Membranen aufgebauten Filtrirapparat darstellt, bei welchem ausser hydrostatischem Druck noch osmotischer Druck in Betracht kommt, so wird dieser Fall leicht verständlich, und Herr Tammann erklärt ihn, wie folgt: „Durchströmt das Blut unter normalen Verhältnissen das Capillarsystem der Niere, so wird an den Wänden des Glomerulusknäuels, trotzdem durch die Wände desselben nicht unerhebliche Mengen von Plasma minus Eiweissstoffen filtrirt werden, die Concentration des Plasmas dank der Mischung bei der Strömung und der rührenden Thätigkeit der Blutkörperchen nur wenig geändert. Ganz anders, wenn sich die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes verringert oder sogar auf Null gebracht wird, dann wird schon die Abpressung geringer Mengen von Glomerulusfiltrat genügen, um die Concentration des Plasmas der Wandschicht an den die Wand nicht durchdringenden Stoffen zu erhöhen. Hierdurch wird der osmotische Druck der Wandschichten schnell bis zum Blutdruck erhöht, infolgedessen tritt dann Sistirung der Filtration ein.“

Wenn diese Erklärung des Aufhörens der Harnabsonderung bei Venenverschluss der Niere zutreffend ist, meint Herr Tammann, so darf dasselbe nur stattfinden, wenn die Flüssigkeit, welche die Niere durchströmt, wenigstens einen gelösten Stoff enthält, der von den Wänden des Glomerulusknäuels nicht durchgelassen wird. Abwesenheit eines solchen Stoffes liesse erwarten, dass die Filtration bei einer durch Venenverschluss herbeigeführten Drucksteigerung beschleunigt würde.

Diese Erwartung hat sich durch Versuche bestätigen lassen. Dieselben bestanden in einer künstlichen Durchströmung frischer Ochsenmilch mit wässrigen Lösungen von Rohrzucker (2 Proc.), Harnstoff (0,2 Proc.), Gummi arabicum (1 und 3 Proc.), von denen jede mit 0,75 Proc. Chlornatrium vermischt wurde. Bei

offener Nierenvene floss unter einem Drucke von 100 mm Quecksilber und bei Bluttemperatur 1 cm Filtrat pro Minute aus dem Ureter, und durch die Blutgefäße strömten in dieser Zeit ungefähr 300 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit. Nach Verschluss der Vene verdoppelte sich die Menge des Filtrates, in einigen Fällen verzehnfachte sie sich sogar. Eine Verminderung oder ein Aufhören der Filtration gelangte nicht zur Beobachtung.

Einige Forscher haben angenommen, dass bei der Anschwellung, welche die Niere beim Verschluss der Vene zeigt, die von den Capillargefäßen umsponnenen Harnkanälchen comprimirt würden, wodurch der Ausfluss des Secretes anfangs mechanisch verhindert, später aber vermehrt würde. Bei den Versuchen, welche Herr Tammann im Verein mit Herrn Kobert anstellte, zeigte sich indessen, dass die Nierenanschwellung keine Einwirkung auf den Abfluss ausübt, und dass die Vermehrung der abfließenden Flüssigkeitsmenge nicht etwa aus einer anfänglichen Verengerung der Harnkanälchen erklärbar ist. Auch Verletzungen des Nierenparenchyms, welche als Ursache hätten angesprochen werden können, ergaben sich durch besondere Versuche mit durchgeleitetem Blut als ausgeschlossen. Bei Anwendung der genannten Lösungen erwiesen sich die Filtrate etwas reicher an gelöster Substanz als die Ausgangsflüssigkeit. Dieser Umstand spricht dafür, dass von thierischen Membranen bei molecularer Quellung Wasser zurückgehalten werden kann.

Aus den mitgetheilten Vorgängen zieht Herr Tammann den Schluss, dass bei der Glomerulusfiltration alles, bis auf die Eiweisskörper, abgepresst wird. Falls letztere ebenfalls durchtreten würden, so müssten sie, da der normale Harn eiweissfrei ist, irgendwo in den Harnkanälchen wieder zur Resorption kommen. Dann ist aber nicht einzusehen, warum nach Verschluss der Nierenvene, nach welchem der vorher eiweissfreie Harn eiweisshaltig wird, eine solche Resorption nicht auch stattfinden sollte; es sei denn, dass man annehmen wollte, die Harnkanälchen würden in ihrer Resorptionsfähigkeit für Eiweisskörper durch die Venenabklemmung beeinträchtigt. Für solche Annahme liegt aber kein Grund vor. Es drängt sich nun noch die Frage auf: Warum geht bei Venenverschluss Eiweiss in das Filtrat über?

Hierauf giebt Herr Tammann die Antwort, dass diese Erscheinung möglicherweise dadurch veranlasst wird, dass bei der starken Dehnung, welche durch den Venenverschluss an den Glomerulis hervorgerufen wird, Lückenbildungen im Epithel der Knäuelcapillaren entstehen.

Auf seinem Wege durch die von den zahlreichen Blutgefäßen des Nierengewebes umsponnenen Tubuli contorti, Schleifen, Schaltstücke, Sammel- und Ausflussröhren wird das Glomerulusfiltrat unter Beimengung und Abgabe von Wasser, wobei es zugleich concentrirter wird, in den eigentlichen Harn verwandelt. Dass hierbei die Epithelien der Harnkanälchen activ eingreifen, und dass chemische Vorgänge in denselben dabei eine Rolle spielen, wird schon durch den Um-