sie matt und ertheilen dann, mit Wasser behandelt, diesem schwach alkalische Reaction.

Ihr sonstiges Verhalten stimmt mit dem der Kalium-Verbindung so nahe überein, daß nichts Besonderes darüber angeführt zu werden braucht.

Berlin, im September 1869.

(Fortsetzung in einem der nächsten Hefte.)

VII. Ueber die oberflächliche Spannung der Flüssigkeiten; von Hrn. G. Van der Mensbrugghe,

Repetent an d. Universität zu Gent.

(Aus einem Schreiben an d. Herausgeber.)

— Im CXXXVII. Bande (S. 362 bis 377) Ihres geschätzten Journals, beschreibt Hr. Lüttge sehr interessante Versuche über die Verbreitung der Flüssigkeiten auf einander, und erklärt dieses Phänomen durch die Verschiedenheit der oberflächlichen Spannungen der vorhandenen Flüssigkeiten. Erlauben Sie mir Ihnen anzukündigen, daß ich genau dieselbe Theorie in einer neulich am 5. Juni der Akademie von Brüssel mitgetheilten Abhandlung (*Sur la tension superficielle des liquidités considérés au point de vue de certains mouvements observés à leur surface*) auseinandergesetzt und durch zahlreiche Versuche bestätigt habe. In dieser Abhandlung, welche eben unter der Presse ist, leite ich vom allgemeinen Satze der oberflächlichen Spannung der Flüssigkeiten verschiedene Folgerungen ab, welche sofort über die Wirkungen eines festen Körpers oder einer Flüssigkeit auf die naheliegende Oberfläche einer anderen Flüssigkeit Aufschluß geben, sowie auch über die Bewegungen, welche stattfinden, wenn man mit dieser Oberfläche ein Theilchen eines festen Körpers oder einen Tropfen derselben gewärmten Flüssig-

keit oder einer zweiten Flüssigkeit in Berührung setzt. Also war es mir leicht, nicht nur die Ausbreitung der Flüssigkeiten auf einander zu erklären, sondern auch die durch die Kampher- oder Aetherdämpfe auf der Oberfläche des destillirten Wassers erzeugten Centrifugalströme, die durch den Schwefelkohlenstoffdampf auf Terpenthinöl hervorgebrachten Centripetalströme, die so merkwürdige Bewegungen des Kamphers und einiger anderen Substanzen auf reinem Wasser, die scheinbare Abstofsung des Wassers und des Alkohols oder des Aethers, die Substitution einer Seifenblase und Eiweißlösungsblase usw.

Sobald meine Abhandlung gedruckt ist, werde ich so frei seyn, Ihnen ein Exemplar zu schicken. Indessen würde ich Ihnen sehr erkenntlich seyn, wenn sie die Güte haben wollten, diesen Brief, sowie folgende Versuche über denselben Gegenstand, Ihren Lesern mitzuthemen.

1. Wenn man auf die Oberfläche destillirten Wassers in einem weiten und sehr reinen Gefäße eine Saponinblase (die Lösung enthält 1 Gewichtstheil Saponin und 60 Theile Wasser) von 30^{mm} bis 40^{mm} Diameter deponirt, so wird ihre Fläche keine hemisphärische: die am Rande der Blase gezogene Tangente bildet mit dem Horizonte einen Winkel von 70° bis 80°. Dieses Resultat stimmt gänzlich mit der Theorie überein: in der That, nennen wir t die Spannung jeder Seite der Blase, T und t' diejenige der äußeren und der inneren Flüssigkeit und α den durch die Tangente am Rande der Blase mit dem Horizonte gebildeten Winkel; so ist, wie man leicht einsehen wird:

$$T = 2t \cos \alpha + t', \quad \cos \alpha = \frac{T - t'}{2t}.$$

In unserem Falle können wir t und t' als gleich annehmen, weil im Innern der Blase die Oberfläche des Wassers mit einer Saponinlösungsschicht bedeckt ist: andererseits haben wir $T = 7,3$ und $t = 4,5$; so ergibt sich:

$$\cos \alpha = \frac{2,8}{9}, \quad \text{oder } \alpha = 74^\circ \text{ (annähernd).}$$

2. Nachdem sich die Saponinblase auf der Wasserober-

fläche, wie eben gesagt, gebildet hat, legen wir auf ihren Gipfel einen grossen Seifenwassertropfen; dieser wird sich zunächst ausbreiten, von allen Seiten die Saponinlösung vor sich vertreiben, und endlich eine an die Stelle der ersten tretende Blase bilden. Die Erscheinung ist denjenigen ganz ähnlich, welche Hr. L ü d t g e bei Wasser und verschiedenen Oelen beobachtete, aber die Saponinlösung läßt sich in weit gröfseren und viel länger dauernden Blasen als letztere Flüssigkeiten aufblähen. In dem beschriebenen Versuche ergibt sich noch ein anderes sehr merkwürdiges Phänomen, in dem, sobald das Seifenwasser mit der äufseren Oberfläche des Wassers in Berührung kommt, die Blase plötzlich so sehr abgeplattet wird, dafs der Winkel α nur noch von etwa 45° erscheint. Dieses zweite Resultat ist auch der Theorie gemäfs, weil jetzt t und t' den Werth 3 haben, und folglich $\cos \alpha = \frac{4,3}{6}$, $\alpha = 44^\circ$.

Hier mufs ich noch diese sehr interessante Eigenthümlichkeit andeuten: dafs die Seifenblase, in dem ersten Momente ihrer Bildung, fast immer eine seltsame und gezwungene Form darbietet, weil die Seifenlauge sehr selten in demselben Augenblicke alle die Punkte des Umkreises erreicht, und daher die Blase durch die ungleichen Spannungen sehr unregelmäfsig abgeplattet wird.

Die Versuche 1 und 2 können auch mit einer Eiweifs-lösung deren Spannung 5,7 ist (10 Theile Eiweifs und 1 Theil destillirtes Wasser), gemacht werden.

3. Es befinde sich in einem Eisendrahringe eine Eiweifs-lösungslamelle; man bringe auf deren Oberfläche einen 60^{mm} bis 100^{mm} langen Seidenfaden (Strängchen von 12 bis 15 ungezwirnten Coconfäden), dessen beide Enden zusammengeknüpft sind, und der mit derselben Flüssigkeit getränkt ist; darauf zerreisse man die innere durch diesen Faden begränzte Lamelle; so wird zunächst, wie ich vor drei Jahren gezeigt ¹⁾, dieser Faden vollkommen kreisförmig. Wenn man hernach, in einem bei dem Faden gelegenen Punkte der Lamelle,

1) Siehe diese Annalen, Bd. CXXXI, S. 277.

einen grossen Seifenwassertropfen deponirt, so breitet sich dieser bald in eine neue Lamelle aus; zugleich verliert der Faden in den durch diese Seifenlamelle benetzten Theilen seine kreisförmige Krümmung, und erleidet eine ziemlich lebhafteste Abstossung, weil in den ändern Theilen des Fadens eine fast doppelte Spannung herrscht.

Wenn man zwei oder mehrere Seifentropfen auf die Eiweisslamelle bringt, kann der ganze Umkreis des gespannten Fadens mit Seifenlösung benetzt werden und die Kreisform sich wieder herstellen.

4. Dupré ¹⁾ hat bewiesen, dafs der durch eine kugelförmige Blase auf die umschlossene Luft ausgeübte Druck acht Mal dem Quotienten der Spannung durch den Durchmesser dieser Blase gleichkommt; diesem Satze gemäfs, wenn man einen Tropfen einer Flüssigkeit mit der Spannung t in Berührung setzt mit einem Punkte einer Blase, deren für jede Seite geltende Spannung T gröfser ist als t , mufs der Druck in allen durch die letztere Flüssigkeit erreichten Theilen um so mehr abnehmen, je kleiner t in Vergleichung mit T ist. Dieser Schlufs wird durch folgende Versuche vollkommen bestätigt.

Mit der in einem 25^{mm} weiten Drahtringe gebildeten Lamelle bringe man eine kleine Eiweisslösungsblase in Berührung, während diese geblasen wird; man blase fort bis der Rand der gekrümmten Fläche den ganzen Ring benetzt, und entferne dann das Rohr in welches man geblasen hat; so bildet sich eine biconvexe Linse, welche durch die Ring-Ebene in zwei Hälften getheilt würde; es sey dann auf die obere Hälfte ein Seifentropfen gelegt; alsbald wird sich dieser ausbreiten, und die neue Seifenlamelle sich rasch vergröfsern und aufsteigen, indem die untere noch unberührte Lamelle auch etwas gehoben wird, aber eine immer mindere Krümmung darbietet. Die Bewegung beider Flächen hört auf, sobald der Druck überall wieder gleich geworden ist.

Es sey endlich auf denselben Drahtring eine Blase von 30^{mm} Durchmesser gebracht, und der Ring in solcher Weise

1) *Théorie mécanique de la chaleur*, Paris 1869, p. 338.

umgewendet, daß das gröfsere Kugelsegment unten ist; wenn man hernach auf das kleinere Segment einen Seifentropfen bringt, so steigt zunächst die neue an die Stelle der Eiweißblase tretende Lamelle auf, und wird immer gröfser, indem das untere Segment weniger und weniger convex erscheint, bis der innere Druck allenthalben wieder gleichkommt.

VIII. *Nachtrag zu dem Aufsätze: Ueber die Reduction feiner Gewichtssätze etc.;*
von Dr. K. L. Bauer.

In der angeführten Abhandlung (diese Ann. Bd. 137 S. 103) habe ich in den ersten Paragraphen zwei verschiedene zur Reduction der Gewichtssätze taugliche Methoden beschrieben, von denen man die erste als *Methode der Einstellung*, die zweite als *Methode der Schwingungen* bezeichnen könnte. Letztere ist jedenfalls neueren Ursprungs als die erste, aber schon vor Rühlmann z. B. von Bunsen mehrfach angewandt und empfohlen worden und zwar in einer Weise, die vor dem früher von mir erörterten Rühlmann'schen Verfahren entschieden den Vorzug verdient, so daß ich nicht umhin kann, dieselbe hier kurz auseinanderzusetzen und — was von Bunsen nicht geschehen — exact zu begründen. (Vgl. R. Bunsen, Verfahren z. Bestimmung d. spec. Gew. v. Dämpfen u. Gasen, u. a. in Fresenius, Zeitschr. f. anal. Chemie 1867, S. 1 bis 18.)

Um aus mehreren aufeinanderfolgenden Ausschlägen des Zeigers dessen Ruhelage zu berechnen, geht man von der Ansicht aus, daß die Schwingungsweite, sobald sie eine hinlängliche Kleinheit erreicht hat, wegen der Widerstände von Luft und Reibung der Zeit proportional abnehme, daß sich also mehrere successive äußerste Zeigerangaben, wenn die Ruhelage bei x , bezeichnen lassen durch: