Da aber die Blättchen, wie ich nachgewiesen, nicht — sondern + elektrisch geworden sind, so müssen alle Schlüsse, aus dem beschriebenen Versuche gezogen, *absolut falsch seyn, d. h. man wird einen durch Reiben + elektrisch gewordenen Körper für — elektrisch halten und umgekehrt.*

Um sich vor Irrthum zu schützen, darf man mit dem geriebenen Kautschukstabe nicht in die Nähe des prüfenden Elektroskops kommen, sondern man entnehme dem geriebenen Stabe mit einem Probescheibchen — *E* und übertrage diese durch das Probescheibchen auf die Kugel des Elektroskops. Auf einem solchen Scheibchen kann man nämlich niemals so viel Elektricität ansammeln, daß ihre Influenz störend zu wirken vermag, aber vollkommen genug, um den Blättchen eine genügende Divergenz zu ertheilen.

VII. Ueber die Einwirkung der Elektricität auf Flüssigkeiten; von W. Beetz.

(Mitgetheilt vom Hrn. Verf. aus d. Bericht. d. Münchener Akad. 1871.)

In den Verhandlungen des Vereins für Naturkunde in Prefsburg ¹⁾ hat Herr Fuchs die folgende höchst auffallende elektrische Erscheinung zu erklären versucht: Wenn ein Wasserstrahl aus der engen Oeffnung einer Glasröhre aufwärts springt, so zerfällt er in Tropfen, welche in Parabeln von kleinem Parameter auseinander gehen. Nähert man dem Strahl einen (positiv oder negativ) elektrisirten Körper, so zieht sich der Strahl in eine Säule zusammen und steigt ungetheilt auf. Wird der elektrisirte Körper in größere Nähe des Strahles gebracht, so zerfällt dieser wieder in viele kleinere Tröpfchen, welche in weiten Parallelbögen

1) Verhandlungen 1856 p. 37. Die aus den Sitzungsberichten desselben Vereins I p. 79 in Pogg. Ann. CII übergegangene Erklärung ist später vom Herrn Verfasser selbst als ungenügend zurückgenommen.

auseinander fallen. Um eine Erklärung von der ersten der genannten Einwirkungen des elektrisirten Körpers auf den Strahl zu geben, hat Herr Fuchs zuerst die Frage behandelt: warum löst sich der Strahl in seinem natürlichen Zustande in Tropfen auf? und ist durch ein sehr schlagendes Experiment zu der ganz richtigen Antwort gelangt: das Tropfenwerfen ist eine Folge der Adhäsion des Wassers an die Mündung des Mundstückes; das Tropfenwerfen hörte nämlich auf, sobald das Mundstück sorgfältig mit Fett überzogen, die Adhäsion also vernichtet war. Weiter schloß nun Herr Fuchs: durch die Annäherung des elektrischen Körpers wird das Mundstück und der Strahl durch Vertheilung elektrisch, und diese elektrische Spannung vernichtet die Adhäsion des Wasser zum Mundstück, so daß der Strahl, wie aus dem angefetteten Mundstück, cohärent austritt. Die Frage, wie eine solche Vernichtung durch so schwache Spannungen möglich sey, liefs er ungelöst.

Später hat Herr Reitlinger diese Frage wieder aufgenommen¹⁾. Er fand, daß ein Terpentinölstrahl, der ganz wie ein Wasserstrahl in Tropfen aufgelöst wird, durch die Annäherung eines elektrisirten Körpers gar keine Veränderung erfährt und daß ein Quecksilberstrahl aus der Oeffnung einer Glasröhre cohärent springt, wie der Wasserstrahl aus dem gefetteten Mundstück, daß er sich dagegen, aus einem Kupfermundstück springend, in Tropfen auflöst, sobald das Kupfer eine hinreichende Amalgamation angenommen hat, daß aber die Annäherung eines elektrischen Körpers den so getheilten Strahl ebensowenig zusammenführt, wie den Terpentinölstrahl. Aus diesen Erfahrungen zieht dann Hr. Reitlinger den Schluß, daß die Vernichtung der Adhäsion an die Ausflusmündung des Springbrunnens bei Wasser von einer elektrolytisch entstehenden, sehr dünnen Gasschicht herrühre. Dieser Schluß ist jedenfalls ein sehr gewagter; besonders wenn das Mundstück aus Glas besteht,

1) Sitzungsberichte der math.-naturwiss. Classe der Wiener Akademie 1860, S. 590.

dürfte es doch schwer werden, sich das elektrolytische Entstehen einer solchen Gasschicht vorzustellen.

Aber ein Aufheben der Adhäsion der Flüssigkeiten zum Mundstücke durch die Einwirkung des angenäherten elektrischen Körpers kommt in der That gar nicht in Frage. Wenn eine solche überhaupt stattfände, so müßte man die Höhe einer zwischen Glas- oder Metallwänden capillar gehobenen Flüssigkeitssäule durch elektrische Einflüsse verändern können. Das ist mir aber durchaus nicht geglückt.

Der Versuch, durch welchen Hr. Fuchs veranlaßt wurde, den elektrischen Einfluß gerade an das Mundstück selbst zu versetzen, war der, daß er die Zusammenziehung des Strahles nicht erhielt, wenn das Mundstück durch ein darüber geschobenes Rohr geschützt war, wohl aber, wenn das Mundstück frei blieb, aber der Strahl geschützt wurde. Diese Beobachtung ist indess nicht ganz streng richtig: nicht das Mundstück ist es, welches in den elektrischen Schatten gestellt werden muß, um das Zusammenziehen des Strahles zu verhindern, sondern der untere cohärente Theil des Strahles selbst. Um Weitläufigkeiten zu vermeiden, soll die Erscheinung an einem bestimmten Versuche verfolgt werden.

Eine mit Wasser gefüllte, nahe am Boden tubulirte Flasche ist isolirt aufgestellt. Aus dem Tubulus führt ein Glasrohr abwärts, ist dann nach oben gebogen und in eine feine Spitze ausgezogen. Der etwa 20 Cm. hohe Wasserstrahl geht in etwas schiefer Richtung aufwärts, um nicht gerade auf dem Wege, auf dem er kommt, zurückzufallen. Unmittelbar über der Ausflußöffnung ist er bis zu einer Höhe von etwa 3 Cm. völlig cohärent, dann löst er sich in Tropfen auf, welche die parabolischen Zweige bilden. Der Kürze wegen soll der cohärente Theil des Strahles: der Stamm, der aufgelöste: die Zweige heißen. Daß der Stamm wirklich ganz cohärent ist, erkennt man daran, daß ein geladenes Elektroskop sofort entladen wird, wenn man einen mit seinem Knopf verbundenen Draht in denselben einführt. Die Zweige entladen unter gleichen Umständen das

Elektroskop nicht. Nun wird eine Blechplatte, in deren Mitte sich ein kreisrundes Loch (von 5 Mm. Durchmesser) befindet, horizontal so aufgestellt, daß der Strahl durch das Loch hindurchspringt. Die herabfallenden Tropfen fallen neben dem Rande dieses Schirmes vorüber. Ein Draht, welcher mit einem isolirten Conductor leitend verbunden ist, umgibt den Strahl. Er soll ein für alle Mal negativ elektrisirt seyn. Wird der Schirm so niedrig aufgestellt, daß das obere Ende des Stammes über demselben herauschaut, während der Ring den Strahl in beliebiger Höhe (etwa 12 Cm. über der Mündung) umgibt, so wird der Strahl sofort zusammengezogen. Rückt man den Schirm in die Höhe, so daß der Stamm gänzlich in den elektrischen Schatten kommt, so ist von dieser Zusammenziehung nichts zu bemerken; dieselbe tritt aber sogleich wieder ein, sobald man nun den Ring unter den Schirm bringt. Während diese verschiedenen Anordnungen des Versuches ausgeführt werden, taucht ein mit einem Elektroskop verbundener Draht in das in der Flasche enthaltene Wasser, ein zu einem zweiten Elektroskop führender Draht wird in den oberen Theil des Wasserstrahles eingeführt. Ist der Stamm des Strahles durch den Schirm gegen die Elektricität des Ringes geschützt, so bleibt das Wasser im Gefäße unelektrisch; der Strahl zeigt keine oder geringe Mengen von negativer Elektricität; in der Nähe des Ringes ist er stärker negativ elektrisch; es werden nämlich Tröpfchen vom Ringe angezogen und wieder abgestoßen, und übertragen so die negative Elektricität direct auf das Elektroskop.

Ist aber der Stamm nicht in den elektrischen Schatten gestellt, so wird das Wasser in der Flasche durch Influenz stark negativ und bleibt so, wenn auch der Ring durch Berührung entladen wird. Die positive Influenz-Elektricität erster Art ist also nicht in leitender Verbindung mit dem Wassergefäße geblieben, sie ist vielmehr von den Tropfen mit fortgeführt, und darum wird das zweite Elektroskop jetzt

positiv geladen. Wird das Wasser durch eine isolirende Flüssigkeit, z. B. Petroleum, ersetzt, so zeigt keins der Elektroskope das Vorhandenseyn von Elektricität an, der Strahl zeigt aber auch in seiner Gestalt keinerlei Veränderung. Diese Unempfindlichkeit des Strahles isolirender Flüssigkeiten gegen Elektricität hat schon Hr. Reitlinger am Terpentinöl beobachtet, und daraus den Schlufs gezogen, dafs bei diesem die Aufhebung der Adhäsion an die Mündung nicht, wie beim Wasser, stattfindet.

Aus den angegebenen Versuchen läfst sich nun der Vorgang, welcher die Zusammenziehung des Strahles veranlaßt, leicht übersehen. Die äufsere Hülle des Stammes besteht aus Wassertheilchen, welche durch ihre Reibung an der Mündung einen excentrischen Stofs erhalten haben: sie rotiren folglich nach ausen und lösen sich allmählich vom Kerne des Stammes ab, um ihre parabolischen Bahnen zu verfolgen. Wird nun der Stamm durch Influenz positiv elektrisch gemacht, so wird die auf der Oberfläche befindliche positive Elektricität von den abgelösten Tropfen mitgenommen. Jetzt finden sich die inneren unelektrischen Tropfen von elektrischen umgeben, welche dadurch aus ihrer Bahn abgelenkt und der Axe des Strahles genähert werden. Völlig cohärent wird dadurch der Strahl in seinem weiteren Verlaufe durchaus nicht, höchstens rückt das Ende des Stammes ein wenig in die Höhe.

Die Tropfen beschreiben noch immer Parabeln, aber solche mit sehr kleinem Parameter. Wird die Einwirkung des elektrischen Körpers zu stark, so überwiegt die gegenseitige Abstofsung der Tropfen über die Anziehung nach der Axe hin, und es tritt die hübsche Erscheinung des Auseinanderstiebens des Strahles ein.

Der ganze Vorgang findet also nicht an der Mündung, sondern am Ende des Stammes statt, und damit dürfte die ganze Ansicht von einer Veränderung der Adhäsion durch elektrische Einflüsse widerlegt seyn.

Dafs, wenn der Strahl statt aus einem isolirten Gefäfse,

direct aus der Wasserleitung kommt, die Influenz-Elektricität zweiter Art abgeleitet ist, dafs die Erscheinungen statt durch Influenz-Elektricität auch durch mitgetheilte hervorgerufen werden können, versteht sich von selbst.

Herr Reitlinger hat aber noch einen Versuch beigebracht, nach welchem ein Quecksilberstrahl aus kupfernem Mundstück springend, die Verzweigung zeigt, nicht aber die Wiedervereinigung durch Einwirkung der Elektricität. Leider hat er nichts über die Dimensionen gesagt, in denen er gearbeitet hat. Mir ist es durchaus nicht gelungen, einen deutlich verzweigten Quecksilberstrahl zu erhalten, wiewohl ich mit sehr gut amalgirtem Kupfermundstücke, mit gröberen und feineren, cylindrischen, nach oben oder nach unten konischen Oeffnungen, mit grossem und kleinem Drucke experimentirte. Wohl aber habe ich mich wieder durch das Elektroskop überzeugt, dafs ein aus einem weiten Mundstücke aufsteigender Strahl bis oben hinauf leitend also cohärent bleibt, während er bei engen Mündungen aus einem Stamm und aus vereinzelt Tropfen besteht, selbst wenn das Mundstück von Glas ist. Die Reibung bringt also auch hier die Theilung hervor. Ein aus einem engen Kupfermundstücke springender Strahl war bis fast an die Mündung in überraschender Weise vollkommen isolirend. Wird einem solchen Quecksilberstrahl ein elektrischer Körper genähert, so lassen sich ganz dieselben Vorgänge beobachten, welche beim Wasserstrahl stattfinden; das Beschatten des Stammendes wirkt ganz ebenso, wie dort. Da ich aber niemals ein merkliches Auseinanderweichen beobachtet habe, so konnte ich auch kein Zusammenziehen sehen: eine Veränderung des Strahles trat vielmehr erst mit dem zweiten Stadium, dem Zerstäuben des Strahles ein. Wenn Herr Reitlinger ebenfalls nur dieses Stadium beobachtete, wiewohl es ihm gelungen war, den Strahl zu verzweigen, so ist die Veranlassung dazu wohl die vorzügliche Leitungsfähigkeit des Quecksilbers, in deren Folge das von der äufseren elektrischen Hülle befreite Stammende schon wie-

der mit gleicher Elektricität influenzirt ist, ehe die Tropfen Zeit gehabt haben, sich der unelektrischen Axe zu nähern. Jedenfalls ist auch beim Quecksilber die ganze Einwirkung der Elektricität nicht am Mundstück, sondern am Stammende des Strahles zu suchen.

VIII. Ueber die spectroskopische Beobachtung der Rotation der Sonne und ein neues Reversions-spectroskop; von F. Zöllner.

(Mitgetheilt vom Hrn. Verf. aus d. Ber. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss.)

Einer freundlichen Einladung Folge leistend, begab ich mich in den Pfingstferien nach Bothkamp bei Kiel, um auf der dortigen, für astrophysikalische Untersuchungen glänzend ausgestatteten, Privatsternwarte des Kammerherrn von Bülow diejenigen Untersuchungen in Angriff zu nehmen, über welche ich die Ehre hatte, vor zwei Jahren der Königlichen Gesellschaft bei Vorzeigung meines Reversions-spectroskopes einige vorläufige Mittheilungen zu machen.

Der in Bothkamp aufgestellte und mit einem vorzüglichen Uhrwerk versehene große Refractor von Schröder in Hamburg ist nicht nur nach dem Pulkowaer Refractor das größte Instrument auf dem Continent, sondern nimmt wahrscheinlich unter allen Refractoren von gleicher Größe durch seine hohe optische und mechanische Vollendung den ersten Rang ein. Hr. Dr. H. C. Vogel, der Director der Sternwarte, und Hr. Dr. Lohse als Assistent haben sich, entsprechend den wissenschaftlichen Intentionen des Gründers der Sternwarte, die Aufgabe gestellt, die ihnen in so überaus liberaler Weise zur Verfügung gestellten Mittel vorzugsweise im Dienste der *Astrophysik* zu verwerthen. Als die ersten Früchte dieser verdienstvollen Bestrebungen mögen die folgenden Mittheilungen über die spektrosko-