teten Rähmen wird es ohne Zweifel möglich seyn, die Platten an den Seiten der Prismen so durch Sprungfedern festzuhalten, daß die Prismen vollkommen dicht sind; bei Prismen von deutscher Arbeit habe ich aber dieß nicht finden können.

Der oben beschriebene Proceß gestattet natürlich eine neue Anwendung des Spectroskops zur quantitativen chemischen Analyse, da alle von Landolt mit dem Spectrometer erlangten Resultate mit dem Spectroskop allein erhalten werden können; allein es ist kaum nöthig zu sagen, daß ein gutes Spectrometer ein viel vorzüglicheres Instrument ist, weil es auch als Spectroskop gebraucht werden kann und weil die directen Methoden immer besser sind als die comparativen.

**VII. Ueber Anziehung und Abstossung
durch Licht- und Wärmestrahlen;
vom Dr. F. Neesen.**

Einige Versuche, welche W. Crookes¹⁾ im vergangenen Jahre angestellt, denen sich zu gleicher Zeit unternommene Untersuchungen von Bergner²⁾ anreihen, beschäftigen sich mit eigenthümlichen Erscheinungen der Einwirkungen von Licht- und Wärmestrahlen. Diese Erscheinungen sollten den Glauben erwecken, man hätte in diesen Versuchen mit mechanischen Wirkungen der genannten Strahlen zu thun. Es interessirten die genannten Untersuchungen mich speciell noch besonders, weil ich vor etwa zwei Jahren auf ähnliche Erscheinungen geführt

1) *Proceedings of the Physical Society of London Part. I*, 1874.

2) Die Anziehung und Abstossung durch Wärme und Licht und die Abstossung durch Schall; von A. Bergner.

wurde. Die Wirkungen von Lichtstrahlen machten sich mir sehr unliebsam bemerkbar, weil durch sie die Stellung eines an einem Coconfaden befestigten Spiegels verändert wurde. Selbst in einer Entfernung von 1 bis 2 Meter von dem Spiegel drehten die von einer Kerze, welche zur Beleuchtung einer Scala benutzt wurde, kommenden Lichtstrahlen den Spiegel noch so stark, daß die kleinen Torsionsschwingungen bedeutend gestört wurden. Dem Grunde dieses Einflusses der von der Kerze kommenden Strahlen spürte ich lange nach ohne zu einem bestimmten Resultat kommen zu können. Meine Versuche, in der mannigfaltigsten Art angestellt, schienen dafür zu sprechen, daß man es bei den genannten Bewegungen zu thun hat mit einer mechanischen Wirkung der Lichtstrahlen, mit den Folgen des Anprallens und Abprallens derselben an der Spiegelfläche. Bestärkt wurde diese Vermuthung theilweise durch Crookes Beobachtungen. Eine solche mechanische Wirkung wäre ja sehr erwünscht gewesen, da man auf ihr ein Messen der Intensität des Lichts in absolutem Maaß hätte bauen können.

Im Anfang dieses Jahres erschien eine Arbeit von Kundt und Warburg¹⁾, welche mich veranlaßte die Untersuchung der räthselhaften Erscheinungen wieder aufzunehmen. In dieser Arbeit wurde unter Andern die Wärmeleitungsfähigkeit der Luft bei verschiedenen Drucken untersucht. Weshalb dieser Umstand mich zur Wiederaufnahme der Untersuchung trieb, wird sich später zeigen. Als Resultat der angestellten Beobachtungen glaube ich den Satz ziehen zu können, daß die genannten Wirkungen von Wärme- und Lichtstrahlen nur hervorgerufen werden durch Luftströmungen, welche durch die Erwärmung der Luft in den einzelnen Theilen des Apparats entstehen, in welchem die Bewegungen stattfinden.

Für diese Erklärung spricht zuerst der Umstand, daß die Bewegungen des an einem Coconfaden oder sonst leicht beweglich aufgehängten Körpers stets abnehmen, sobald die

1) Berliner Monatsberichte Märzheft 1875.

Luft, in welcher sich der Letztere befindet, verdünnt wird. Sodann werden diese Bewegungen gleichfalls kleiner, wenn adiabathmane Körper die Lichtstrahlen auffangen, bevor dieselben den am Coconfaden befestigten Spiegel treffen. Die Punkte, welche bei dieser Bewegung der einfachen Erklärung durch Luftströmungen zunächst zu widersprechen scheinen, sind folgende: Hauptsächlich ist es die von Crookes beobachtete Umkehr der Bewegung bei Erreichung eines gewissen geringen Luftdruckes. Eine kleine Hollundermarkkugel wurde bei Atmosphärendruck von einem warmen oder leuchtenden Körper angezogen, blieb unter Wirkung derselben warmen oder leuchtenden Körper in Ruhe bei etwa 12^{mm} ; wurde bei einem noch geringerem Drucke abgestoßen. — Eine zweite Thatsache, die für eine mechanische Wirkung zu sprechen schien, war die aus meinen Versuchen sich ergebende, wonach, je nachdem die Richtung, in welcher die Lichtstrahlen auf den Spiegel oder ein anderes an den Coconfaden hängendes Gewichtchen fielen, variirt wurde, der Sinn der Drehung des Spiegels sich änderte, wenn auch das Licht selbst auf dieselbe Stelle des Spiegels fiel. Ich benutzte zu meinen Versuchen einen viereckigen Kasten von Eisenblech, in dessen oberen Deckel eine geeignete Vorrichtung zur Aufhängung des Coconfadens angebracht war. In dem unteren Theil einer Seitenfläche des Kastens war ein viereckiges Loch ausgeschnitten, das durch eine planparallele Glasplatte verschlossen wurde. Hinter dieser Platte befand sich der sich drehende leichte Spiegel oder das leichte Gewichtchen an einem Coconfaden befestigt. Meistens hatte ich als Letzteres genommen einen kleinen Streifen von steifem Papier oder von mit Papier überklebtem Holz. In der Mitte eines solchen Streifens unter dem Befestigungspunkt des Coconfadens war ein kleines Spiegelchen angebracht, damit die Drehung des Ganzen mittelst Fernrohrs und Scala beobachtet werden konnte. Ich werde der Kürze halber im Folgenden auch den am Coconfaden

aufgehängten Papierstreifen mit daran befestigtem Spiegel einfach „Spiegel“ nennen. Die Lichtstrahlen einer Petroleumlampe fielen nun in einigen Versuchen unconcentrirt auf den Spiegel, in den meisten wurden sie durch geeignete Linsen auf eine bestimmte Stelle concentrirt.

Auf dem Spiegel, dort, wo der Coconfaden an demselben befestigt ist, denke ich mir eine Normalebene errichtet, welche den Raum vor dem Spiegel in zwei Theile theilt, so daß ich also von zwei Seiten des Raumes in Bezug auf den Spiegel unterscheiden kann. Wurde nun die Petroleumlampe auf die eine Seite des Spiegels gestellt, so war die Ablenkung des Letzteren gerade entgegengesetzt der, welche eintrat, wenn das Licht auf die andere Seite placirt wurde. Am deutlichsten und unzweifelhaftesten ist diese Erscheinung zu beobachten, wenn die Lichtstrahlen auf einen Punkt des Spiegels concentrirt werden.

Wie ich schon oben erwähnte, finden die Drehungen des Spiegels auch statt im luftverdünnten Raum und ebenso dann, wenn zwischen Licht und der Glasplatte vor dem Spiegel ein adiathermaner Körper eingeschaltet wird. In beiden Fällen nimmt die Intensität der Erscheinung indess stark ab. War eine Wassersäule von beträchtlicher Länge als adiathermaner Körper eingeschaltet, so wurden die Drehungen so gering, daß die Torsionskraft eines Coconfadens zu groß war, um sie zu Stande kommen zu lassen. Ich bediente mich dann eines Spinnfadens, um den der Spiegel sich noch ziemlich weit drehte. Wurde an Stelle des sich drehenden Spiegels in den Versuchen mit eingeschalteten adiathermanen Körpern ein Thermoelement den Strahlen ausgesetzt, so konnte an einem sehr empfindlichen Galvanometer keine Spur eines Ausschlages wahrgenommen werden. In Folge dessen kann die genannte Bewegung unter Einfluß von Licht- oder Wärmestrahlen, welche von der mitgeführten Wärme, wie ich gleich zeige, herrührt, benutzt werden zur Con-

struction eines Thermoskopes, das viel empfindlicher ist als ein Thermoelement.

Die von Crookes bemerkte Umkehr der Bewegung bei geringem Luftdruck beobachtete ich gleichfalls, doch unter den weiter zu erwähnenden Modificationen.

Wie schon erwähnt, glaube ich alle diese Erscheinungen erklären zu können aus den Luftströmungen, welche in Folge der Erwärmung der einzelnen Theile des Apparates durch die Wärmequelle oder die die Lichtstrahlen begleitenden Wärmestrahlen entstehen. Zunächst werde ich zum Beweise hiervon zeigen, daß bei den beobachteten Erscheinungen in der That solche Luftströmungen von Einfluß sind; ferner daß diese Luftströmungen nicht allein daher rühren, daß sich die Luft etwa nur an der Glasplatte, durch welche das Licht hindurch muß um zu dem Spiegel zu gelangen, oder nur an dem Letzteren erwärmt. Vielmehr erwärmen sich auch die Lufttheile zwischen Glasplatte und Spiegel beim Weiterleiten der Wärme und rufen deshalb auch durch ihre Erwärmung Luftströmungen hervor, welche den Spiegel zu drehen suchen.

Ich brachte auf dem Deckel des erwähnten viereckigen Eisenkastens eine Vorrichtung an, mittelst deren der Stift, an dem der Coconfaden befestigt war, hin- und hergeschoben werden konnte in senkrechter Richtung gegen die vordere verschließende Glasplatte, so daß durch dieses Verschieben der Spiegel an dem unteren Ende des Coconfadens der Platte genähert oder anderseits von ihr entfernt wurde. Dadurch erhielt ich zwischen Spiegel und der vorderen Glasplatte eine Luftschicht von größerer oder kleinerer Ausdehnung. Es ist also, wenn die Bewegung herrührt von Luftströmungen theilweise in Folge der Erwärmung der Luft zwischen Spiegel und Glasplatte, zu erwarten, daß die Bewegung geändert wird, je nachdem der Spiegel näher an der Glasplatte sich befindet oder weiter davon ab. In der That ergaben sich bei den verschiedenen Abständen des Spiegels von der Glasplatte auch folgende verschiedene Drehungen:

- 1) Der an dem Coconfaden befestigte Spiegel befand sich dicht an der hinteren Wand des Kastens, also möglichst weit von der vorderen Glasplatte.

Größe der Drehung in $3' = 21,5$ Scalentheile.

- 2) Stellung des Spiegels in der Mitte zwischen vorderen Glasplatte und hinteren Wand.

Drehung des Spiegels in $3' = 59$ Scalentheile.

- 3) Stellung des Spiegels etwas näher an die vordere Glasplatte.

Größe der Drehung in $3' = 48,9$ Scalentheile.

- 4) Stellung des Spiegels ganz nahe an die Glasplatte heran.

Größe der Drehung in $3' = 12$ Scalentheile.

Zahlreiche Controlmessungen haben stets dasselbe Resultat gegeben, wie das eben angeführte Beispiel. Aus den angeführten Zahlen ist ersichtlich, daß die Luft zwischen Glasplatte und Spiegel einen sehr erheblichen Einfluß hat auf die Drehung des Letzteren. Wenn die Luft nicht durch Strömungen die Drehung bewirkte, wenn vielmehr die Drehungen des Spiegels unmittelbar durch die Wirkungen der Lichtstrahlen hervorgerufen würden, so wäre dieser Einfluß nicht zu erklären. Nehmen wir indessen als Ursache der Drehungen Luftströmungen, welche zum Theil durch die Erwärmung der Luft zwischen Glasplatte und Spiegel veranlaßt werden, so ist der Einfluß der Dicke der Luftschicht, welche die Wärme fortleitet, eine nothwendige Folge dieser Annahme. Es ist klar, daß im Allgemeinen die Intensität der Luftströmungen abnehmen muß, wenn eine weniger dicke Luftschicht sich zwischen Spiegel und Glasplatte befindet. Scheinbar zu widersprechen scheint dieser Erklärung der Umstand, daß die Größe der Drehung ebenfalls abnimmt, wenn der Spiegel der hinteren Wand genähert wird, wobei ja eine größere Luftschicht eingeschaltet wird. Dieser Widerspruch läßt sich heben, sobald man bedenkt, daß in diesem Falle eine geringe Menge Luft hinter dem Spiegel ist, so daß die Luft, welche nach den erwärmten Luftstellen

strömt, hauptsächlich von den Seiten des Apparates herzuelt und deshalb den Spiegel nur mit geringerer Kraft in Bewegung setzt. — Ich bemerke noch zu dem Vorstehenden, daß die Art und Weise, wie die Drehung des Spiegels vor sich ging in den Fällen, wo der Spiegel sich in verschiedenen Entfernungen von der vorderen Glasplatte befand, ganz verschieden war. Wenn der Spiegel ganz in der Nähe der Letzteren sich befand, so ging die Drehung unter Schwingungen vor sich; war der Spiegel in der Mitte zwischen den Wänden des Kastens, so hörten die Schwingungen entweder ganz auf oder wurden bedeutend kleiner.

Wenn sonach in der That Luftströmungen zu Stande kommen dadurch, daß sich einmal die zwischen Spiegel und vorderen Glasplatte befindliche Luft, dann der Spiegel und die Glasplatte selbst erwärmen, so sind durch diese Strömungen die früher bemerkten Eigenthümlichkeiten der Drehung des Spiegels wohl zu erklären.

Zunächst liegt der Grund dafür, daß der Spiegel in verschiedenen Richtungen sich bewegt, wenn das Licht von verschiedenen Seiten auffällt, darin, daß bei den Versuchen nothwendiger Weise verschiedene Stellen der vorderen Glasplatte und verschiedene Theile der zwischen Glasplatte und Spiegel befindlichen Luftschicht erwärmt wurden, je nachdem die Lampe auf die eine oder andere Seite des Spiegels gestellt wurde. Deshalb gingen die Theile der Strömungen, welche von den beiden eben genannten Erwärmungen herrührten, in den Versuchen mit entgegengesetzten Drehungen nach verschiedenen Stellen und rufen daher auch verschiedene Drehungen hervor.

Die zweite von Crookes beobachtete Eigenthümlichkeit der Umkehr der Bewegung ist nun gleichfalls durch Luftströmungen zu erklären, wenn man die Resultate der oben erwähnten Arbeit von Kundt und Warburg über die Wärmeleitungsfähigkeit der Luft bei verschiedenen Drucken zu Rathe zieht. In diesem Aufsatz ist nachgewiesen, daß die Leitungsfähigkeit der Luft für Wärme bei Ab-

nahme des Druckes außerordentlich rasch abnimmt, bei geringen Drucken wohl bemerkt, so daß bei einem möglichst guten Vacuum sie vollständig verschwindet und nur Wärmestrahlung übrig bleibt. So lange die Wärme nun noch fortgeleitet wird, erwärmen sich die die Wärme fortleitenden Lufttheile selbst — z. B. bei meinen Versuchen die Lufttheile zwischen Glasplatte und Spiegel. — Dagegen erfolgt eine solche Erwärmung nicht, wenn die Wärme nur mittelst Strahlung übergeht. Darauf basirt meine Erklärung für die Umkehrung der Drehung bei geringem Druck. Es müssen bei Atmosphärendruck, wo die Luft die Wärme fortleitet, die Luftströmungen nach dem Spiegel und der zwischen diesem und der äußeren Glasplatte befindlichen Luft stattfinden, während dieselben bei geringem Druck, wo die Wärmeleitung der Luft aufhört, nur nach dem Spiegel gerichtet sind. Bei diesen verschiedenen Strömungsrichtungen der Luft in den beiden angeführten Fällen wird eine Umkehr in der Bewegung des Spiegels, welche durch diese Strömungen hervorgerufen werden, zu erwarten seyn. Daß die Umkehr in der That hierauf beruhte, dafür bringe ich noch folgenden experimentellen Beweis.

Die von einer Petroleumlampe kommenden Lichtstrahlen wurden durch Linsen auf eine Seite des am Coconfaden befestigten Papierstreifens, auf die linke Seite vom Beobachter aus concentrirt. Die Drehung des Spiegels verlief in folgender Weise:

Beobachtungszeit	Stand des Spiegels
0' Licht angezündet	506
1'	555
2'	567
2' 30"	573
3'	568
4'	560
5'	548
7'	507
8'	498

Bei einem zweiten Versuch blieb die Lampe auf derselben Seite stehen; die Lichtstrahlen wurden aber auf die rechte Seite des am Coconfaden befestigten Papierstreifens concentrirt — rechts wieder vom Beobachter aus gerechnet. Die Drehung des Spiegels verlief in folgender Weise:

Beobachtungszeit	Stand des Spiegels
0' Licht angezündet	
1'	481
2'	486
3'	501
4'	511
5'	517
7'	531
8'	547

Beide Versuche wurden unter Atmosphärendruck an-
gestellt.

Im ersten Beispiel haben wir also eine Umkehr der Bewegung während ein und desselben Versuchs. Im zweiten Beispiel dreht sich der Spiegel stets nach einer Seite. Die Erklärung dieser Verschiedenheit kann nur gesucht werden in den verschiedenen Bedingungen bei diesen Versuchen, also in der Erwärmung entgegengesetzter Stellen des Papierstreifens. Mit Hülfe der oben angegebenen Erklärungen für die verschiedenen Eigenthümlichkeiten bei den betrachteten Drehungen, läßt sich die dargestellte Wirkung der Veränderung der Stelle, wohin das Licht geworfen wird, wohl begreifen. Es erwärmt sich der Spiegel allmählich, wenn die mit Wärmestrahlen verbundenen Lichtstrahlen auf ihn fallen. Die angränzende Luft erwärmt sich defshalb auch, sie steigt auf und es entstehen so Luftströmungen nach der erwärmten Stelle hin. Die strömende Luft übt einen Stoß gegen den Spiegel aus und dreht ihn in Folge dessen. Sind die Strömungen nun in zwei verschiedenen Fällen, wie in dem gegebenen Beispiel, auf entgegengesetzte Seiten des Spiegels gerichtet, wirkt ihr Stoß an entgegengesetzten Hebelarmen, so müs-

sen auch in den beiden Fällen entgegengesetzte Drehungen hervorgerufen werden. In dem ersten der auf voriger und vorvoriger Seite gegebenen Beispielen wird der Spiegel unter Einfluß der nach diesem hin gerichteten Luftströmungen gerade nach der entgegengesetzten Seite gedreht wie im zweiten. Nun haben wir außer den eben erwähnten Strömungen noch die Luftströmungen nach der erwärmten Luft zwischen Spiegel und Glasplatte. Da die Lampe in beiden Beispielen dieselbe Stellung behielt und der Papierstreifen, auf dessen verschiedene Seiten die Lichtstrahlen concentrirt wurden, nur kurz war, so werden die direct erwärmten Lufttheile wesentlich dieselben seyn. Also werden die Luftströmungen nach diesen Theilen in beiden Versuchen dieselbe Richtung haben, mithin den Spiegel auch in demselben Sinne zu drehen suchen. In dem einen Versuch suchen diese Luftströmungen den Spiegel in demselben Sinne zu drehen wie die nach dem Spiegel gerichteten Strömungen; in dem anderen Falle dagegen in entgegengesetztem Sinne. Aus diesem Grunde erfolgt die Umkehr der Bewegungsrichtung in dem ersten der beiden zuletzt wiedergegebenen Versuche, während sie beim zweiten fehlt. In jenem sehen wir beide Bewegungen nacheinander, sowohl die, welche von der directen Erwärmung der die Wärme fortleitenden Lufttheile herrührt, als auch die von der Erwärmung des Spiegels kommende. Ehe der Letztere sich erwärmt, wird eine gewisse Zeit gebraucht, deßhalb überwiegen zuerst die Strömungen nach den erwärmten Luftstellen; später werden diese geringer, weil alle Luft im Kasten sich allmählich erwärmt. Gleichzeitig wird der Spiegel mit der Zeit wärmer, wie die umgebende Luft. Die Strömungen nach ihm erhalten somit nach und nach das Uebergewicht über die Strömungen nach den erwärmten Luftstellen; und daher die Umkehr der Bewegungsrichtung. In dem zweiten Versuch, wo beide Strömungen dieselbe Wirkung haben, kann natürlich keine Umkehr stattfinden.

Es wird das Vorstehende vielleicht noch deutlicher in's

Auge springen, wenn ich die Vorgänge bei diesen Bewegungen wenigstens angenähert durch Aufzeichnung der stattfindenden Luftströme zu versinnlichen suche. In den beistehenden Figuren 1, 2 und 3 bedeuten *a* die Wände des Eisenkastens, *b* die vordere Glasplatte und *c* den Spiegel, *c* ist der Aufhängungspunkt des Spiegels. Die Pfeile zeigen an die Richtung des nach der erwärmten Luft gehenden Luftstromes.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Figur 1 stellt den extremen Fall dar, in welchem die Luftströmungen nur nach der Luft zwischen Spiegel und Glasplatte hingerichtet sind. Die vor dem Spiegel befindliche Luft hat keinen bewegenden Einfluss auf den Spiegel. Dagegen wird die hinter dem Spiegel befindliche Luft in dem Bestreben, die Stelle der erwärmten, in die Höhe steigenden Luft vor dem Spiegel einzunehmen, an den Spiegel stoßen, ihn nach vorwärts bewegen, so daß unter Einfluss dieser Stöße der Letztere scheinbar von der Lichtquelle angezogen wird. Die dabei stattfindende Drehung des Spiegels ist bei der Art, wie ich die Versuche anstellte, wie man leicht sieht, abhängig von der Stellung des Spiegels gegen die vordere Glasplatte und die Lichtquelle.

Die Figuren 2 und 3 stellen den zweiten, extremen Fall dar, bei welchem die Strömungen der Luft nur nach bestimmten Stellen des Spiegels gerichtet sind. Die Strömungsrichtung der Luft hinter dem Spiegel wird nicht viel anders seyn wie in dem vorigen Fall. Dagegen strömt die Luft vor dem Spiegel jetzt nach bestimmten Stellen

des Spiegels hin, nach α in Fig. 2, wenn auf α die Lichtstrahlen concentrirt werden, nach β in Figur 3, wenn die Lichtstrahlen in β concentrirt wurden. Die Luft sucht durch ihre Stöße den Spiegel in bestimmter Weise zu drehen und zwar in dem in Figur 2 dargestellten Fall offenbar in entgegengesetztem Sinne wie in dem der Fig. 3 entsprechenden Fall. Der Sinn der Drehung stimmt also, wie ich früher angab, in dem einen Fall mit dem Sinne der Drehung in dem der Fig. 1 entsprechenden Fall, in dem andern ist die Drehung des Letzteren entgegengesetzt.

Findet man so in der Annahme, daß die Bewegungen des Spiegels herrühren von Luftströmungen, eine genügende Erklärung für die letzt geschilderten Versuche, so wird man umgekehrt in einer Möglichkeit dieser Erklärung eine Stütze für diese Annahme finden. Daß die Art, wie ich den Crookes'schen Versuch erklärte, an den gegebenen letzten Versuchen und den Erklärungen dazu einen starken Anhalt hat, liegt auf der Hand. Dazu kommt noch, daß die Erscheinungen in den Fällen, wo allmählig ausgepumpt wurde, vollständig mit den gegebenen Erklärungen stimmen. Je verdünnter die Luft in dem Kasten war, desto kleiner wurde die erste Bewegung nach Seite der größeren Zahlen, bis zuletzt Letztere verschwand und nur die Bewegung nach Seite der kleineren Zahlen stattfand.

Schließlich hebe ich noch hervor, daß die Bewegungen des Spiegels namentlich bei Atmosphärendruck sehr davon abhängen, wie der Spiegel gestellt ist zu den einfallenden Lichtstrahlen. Das stimmt ebenfalls mit der Erklärung durch Luftströmungen, weil die Erwärmung des Spiegels eine andere ist, je nach dem Winkel unter welchem die Lichtstrahlen auffallen, und dann, weil die Stellung des Spiegels gegen die strömende Luft dabei eine andere wird.

Während ich die vorstehende Arbeit niederschreibe, kommt die neueste Arbeit von Crookes über Anziehung und Abstoßung durch Lichtstrahlen¹⁾ zu meiner Kenntniß.

1) *Proceedings of the Royal Society Vol. XXIII, No. 161.*

Dieselbe enthält keine neue Versuche, welche nicht durch Luftströmungen der oben beschriebenen Art erklärt werden könnten. Die Abhängigkeit des sogenannten neutralen Punktes, — wie Crookes den Druck des den Spiegel umgebenden Gases nennt, bei welchem die Bewegungsrichtung des Spiegels sich umkehrt, — von der Natur der am Cocon- oder Glasfaden befestigten Körper, auf welche die Lichtstrahlen fallen, ist eine Folge davon, daß diese Körper sich verschieden rasch erwärmen. Daher überwiegt die Intensität der nach ihnen gerichteten Luftströme die Intensität der nach der zwischenliegenden Luft gerichteten Ströme bald früher bald später.

Die früher erwähnte Idee, diese Bewegungen zu benutzen zur Construction eines Thermoskopes, hat, wie ich aus der erwähnten Arbeit sehe, Crookes schon verwandt zu seinem dort beschriebenen Radiometer.

Berlin, 20. Juli 1875.

**VIII. Ueber den Gebrauch des Elektrometers zur Bestimmung der Stromesintensität, der Polarisation und des Widerstandes;
von Fr. Fuchs.**

Mittels eines genügend empfindlichen Elektrometers kann der Potentialunterschied zweier Punkte einer offenen oder geschlossenen Kette ohne Hülfe condensirender Vorrichtungen gemessen werden. Es versteht sich demnach ganz von selbst, dass man die Stromesintensität, die Polarisation, die Widerstände und überhaupt alles was sich aus Beziehungen der Spannungsunterschiede herleiten läßt, auf elektrometrischem Wege zu ermitteln vermag. Die Methodik derartiger Bestimmungen ist indessen noch wenig oder gar nicht ausgebildet worden; ich darf demnach hoffen,