ohne das Zugglas findet unausbleiblich jenes, den Augen so verderbliche Flackern und Pulsiren statt. Die Ursache dieser Periodicität, liegt aber wohl darin, daß die Bildung eines explosiven Gemenges von Gas und Luft, und dessen plötzliche Verbrennung, in einem durch die Form und Dimensionen des Brenners, sowie durch den Gasdruck bestimmten Tempo sich rasch folgen und daß jede elementare Detonation eine vorübergehende Rückwirkung auf den Gaszufluß ausübt. Das Tempo der Pulsationen der Flamme kann übrigens durch die Gegenwart einer Luftmasse von gegebener Schwingungszeit, mitbedingt werden. An dem von mir in diesen Annalen 1866 Bd. 127, S. 168. besprochenen Bunsenbrenner zur Intonation großer Rohre habe ich sehr häufig bemerkt, daß der aus dem Rohr genommene Brenner mit demselben Tone, den das Rohr gab, zu summen fortfuhr.

Tübingen 1. März 1870.

X. *Ueber einen verbesserten elektrischen Lichtregulator; von G. Mos,*

Sekretär d. physikal. Vereins in Arnheim.

Jeder, der optische Experimente einem größeren Publicum zu zeigen hat, wird erfahren haben, daß dieselben am meisten nützen, wenn man sie durch Projection allen Anwesenden gleichzeitig zur Anschauung bringen kann. Ein guter Projectionsapparat, mit leicht und bequem zu regulirender starker Beleuchtung, dürfte daher für jedes physikalisches Cabinet ein fast unentbehrliches Erforderniß seyn.

Da die meisten physikalischen Vorträge wohl am Abend gehalten werden, und auch am Tage nur selten auf volles Sonnenlicht zu rechnen ist, so muß man meistens zu künstlichem Lichte seine Zuflucht nehmen. Unter diesem verdient das elektrische Licht, weil es das stärkste ist, den Vorzug, sobald man es mit Bequemlichkeit nur so zu reguliren ver-

mag, daß es *constant* und *ganz* auf der nämlichen Stelle bleibt.

Nach wiederholten ungenügenden Versuchen mit oft hochgepriesenen elektrischen Lichtregulatoren im physikalischen Verein hierselbst, legte ich selber endlich Hand ans Werk, und war so glücklich, nach verschiedenen Veränderungen und Verbesserungen einen Apparat herzustellen, der allen Anforderungen, entsprach. Da gewiß Mancher ebenfalls den Wunsch hat, einen sicher arbeitenden elektrischen Lichtregulator mit zweckmäßiger Laterne, um daran die Projectionsapparate zu befestigen, benutzen zu können, so hoffe ich, daß die Beschreibung meiner Vorrichtung von Nutzen seyn werde.

Man sieht den Apparat in Fig. 16 Taf. II abgebildet. Der + Strom tritt von der Batterie mittelst einer schweren Klemmschraube unten in denselben ein, geht durch einen isolirten Leiter nach oben zum runden Stück 1 und von da durch einen leicht beweglichen Kupferstreifen *z* zur obersten Kohlenklemme.

Der — Strom tritt ebenfalls unten in den Apparat, durchläuft die Drahtrolle *a*, geht zum isolirten Stück 2 und den dünnen Kupferblechstreifen *y* nach der unteren Kohlenklemme.

Auf diese Weise ist für eine sichere Leitung nach den beweglichen Kohlenspitzen gesorgt und zugleich einer oft störenden leitenden Verbindung mit den übrigen Theilen der Lampe vorgebeugt.

Die Kohlenelektroden selbst sind mittelst der isolirten Stäbe 3 und 4 sehr leicht auf und ab zu schieben. Der obere Stab wird durch eine Schnur getragen, welche über eine kleine Rolle nach unten läuft, dort, bei 5, den unteren Stab trägt, und endlich an einer Scheibe, von welcher *b* den äußeren Knopf vorstellt, befestigt ist.

Wird die Scheibe gedreht, so bewegen sich *beide* Kohlenspitzen auf- oder abwärts, je nach Richtung der Drehung, wodurch man das Licht beim Beginn des Experimentirens

das Licht auf die gewünschte Stelle, z. B. auf den Brennpunkt einer Linse, bringt.

An dem oberen Stabe befindet sich ein Gewicht *c*. Dieses treibt die beiden durch die Schnur verbundenen Kohlenspitzen stets gegeneinander, und zwar, veranlaßt durch die Einrichtung bei 5, die $+$ -Spitze doppelt so schnell wie die $-$ Spitze.

Sobald aber die Kohlenspitzen einander berühren, beginnt ein *an* dem unteren Stabe und *in* der Drahtrolle hängender Eisenkern zu wirken, indem er in die Rolle gezogen wird und dadurch die Kohlenspitzen wieder trennt.

Durch die vereinte Wirkung des Gewichts und des Eisenkerns entsteht ein Gleichgewichtszustand, welcher die Kohlenspitzen in einem Abstand von einander hält, der willkürlich ist und sich durch die Masse des bei *c* aufgelegten Gewichtes, das dazu aus mehreren Scheiben gefertigt ist, beliebig ändern läßt.

So weit würde es, damit das Licht stets auf der nämlichen Stelle bleibe, nothwendig, daß von der $+$ Spitze doppelt so viel fortbrennte als von der $-$ Spitze. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß das wirkliche Verhältniß etwas anders ist und sich auch je nach der Kohlensorte ändern kann. Um also zum richtigen Maassstab in der gegenseitigen Annäherung der Spitzen zu gelangen, ist die Schnur bei den zwei, in der Abbildung wenig sichtbaren, auf der nämlichen Axe befestigten Scheibchen 7 durchschnitten. Das von unten kommende Ende ist an dem *einen*, und das nach oben gehende Ende an dem *anderen* Scheibchen befestigt, während der Durchmesser des letzteren durch eine sinnreiche Vorrichtung von ineinander greifenden kegelförmigen Stücken vergrößert oder verkleinert werden kann, womit natürlich ein rascherer oder langsamerer Gang der oberen Kohlenspitze verbunden ist.

Die in unserer physikalischen Gesellschaft angestellten Proben zeigten, daß die so angefertigte Lampe bei ~~oberflächlich~~ gleichartigen Kohlenspitzen ein solch stillstehendes Licht gab, daß dasselbe in einer halben Stunde kaum um

ein Millimeter seine Stelle änderte, so daß die unbedeutende Verrückung leicht durch eine kleine Drehung der Scheibe zu berichtigen war.

Man verlangte aber, daß der Apparat so vollkommen wie möglich wäre, und daß diese Endregulierung, welche durch die nie vollkommene Gleichartigkeit der Kohle nöthig wird, außerhalb der Laterne geschähe.

Darum wurde ein eiserner, den ganzen Regulator umfassender, Lampenkasten verfertigt, welcher auf einem zwischen Führungen beweglichen Bügel ruht. Die untere Stange des Bügels endigt in dem Fuß der Laterne, hat dort eine kleine Rolle und ruht mit derselben auf einem bogenförmigen Keil. Dieser Keil kann nun außerhalb der Laterne auf die einfachste Art unter den den Regulator tragenden Bügel gedreht werden, wodurch der ganze Regulator und somit auch das Licht sich hebt und senkt.

Diese Endregulierung, die einzige, bei welcher die führende Hand nöthig ist, ist so leicht und praktisch, daß sie sehr zu empfehlen ist. Durchaus nothwendig ist sie aber nicht, da sie auch durch eine Drehung des Knopfes der Scheibe 6 geschehen kann.

Die neben dem Regulator liegende Scheibe *d* wird bei *e* angehakt; sie dient zur Auffangung abspringender glühender Kohlentheilchen, während *f* die strahlende Wärme abhält.

Die Laterne ist oben und unten so durchbrochen, daß eine Luftströmung und somit eine Fortführung der störenden Hitze stattfinden kann, ohne daß der Lichtverschluß gestört wird.

An der Laterne sitzt natürlich eine Hülse, welche die Linsen zum Parallelstellen der Lichtstrahlen enthält, und an welcher auch auswärts alle Projections-Apparate zu befestigen sind. Der metallene Reflector ist so vorgerichtet, daß er in jede gewünschte Richtung gestellt werden kann.

Der ganze Regulator ist in der mechanischen und optischen Werkstatt des Hrn. B. Holsboer angefertigt, und so wenig kostbar, daß er sich für jedes physikalische Kabinett beschaffen läßt.