

wo der Strom unterbrochen ist, hört die Anziehungskraft des Elektromagneten auf und der Objektivdeckel öffnet sich. Nun schnell die auf leicht beweglichen Rädchen hinfliegende Kassette, durch die Kraft der Feder *A* gezogen, an dem Objektiv vorbei, bis sie sich bei *y* in einen Schnäpper, der sie am Zurückprallen hindert, einfängt. In demselben Momente, wo die Kassette wieder steht, ist zugleich der zweite Stift *v'* in die Stelle *x* eingesprungen und hat den elektrischen Strom wieder geschlossen. In dem gleichen Momente also schliesst sich der Objektivdeckel wieder und grenzt damit die Lichtwirkung ab. Durch Einwirkung des elektrischen Stromes in der Zeit, welche während der Bewegung von *v* bis *v'* verstreicht, bleibt demnach das Objektiv für den Durchtritt des schreibenden Lichtstrabes geöffnet.

Der Schieber der Kassette wird im Momente des Beginnes der Bewegung durch einen federnden Stift *g* (Fig. 4), welcher in eine kleine Vertiefung des Kassettendeckels einspringt, auf automatische Weise ebenfalls momentan aufgezo-gen. Während der Bewegung der Kassette wird der leicht verschiebbare Kassettendeckel durch jenen Stift festgehalten, macht daher die Bewegung der Kassette nicht mit, wodurch letztere geöffnet an dem Objektiv vorbeischießt. Ein zweiter Hemmstift ist bei *z* (Fig. 5) angebracht; wird dieser mit der Hand um ein Minimum herausgezogen, so beginnt die Zugkraft der Feder *A* sofort ihre Wirkung und die Kassette schnell bis sie an den Schnäpper *y* gelangt, vorüber. Bei der an meinem Apparate angebrachten Zugfeder beträgt die Zeit der Zugbewegung $\frac{1}{10}$ Sekunde. Während dieser Dauer wird eine Kurve von 15 cm Länge photographirt.

Um einen gleichmässigen Gang der Kassette zu erzielen, muss eine Vorrichtung angebracht sein, welche das Nachlassen der Federkraft in der letzten Zeit ihrer Zusammenziehung ausgleicht.

Dieses wird am besten durch ein fallendes Gewicht herbeigeführt. In unserer Figur geht durch die ganze Spiralfeder hindurch bis zu deren Anheftungspunkt an der Kassette eine Schnur, welche über die Rolle *T* läuft und an ihrem entgegengesetzten Ende ein Gewicht *G* trägt, welches dieselbe Kraft durch Fall ausübt, welche die Feder durch Zug bethätigt. Nur ist die Kraftveränderung während der Thätigkeit beider Kräfte eine umgekehrte. Das fallende Gewicht nimmt während seiner Thätigkeit an Kraft zu; die Feder während des Ziehens an Kraft ab. Wenn die Feder sich zusammenzieht und die Kassette gegen *R* zu bewegt, fällt zu gleicher Zeit das Gewicht *G*: das Gewicht *G* fällt um so schneller, übt demnach um so mehr Kraft aus, je mehr die Kassette nach *A* gelangt, während gleichzeitig die Feder durch ihre allmähliche Entspannung um so weniger Kraft ausübt. Das Mehrziehen des Gewichtes gleicht demnach das Wenigerziehen der Feder aus. Das richtige Verhältniss wird dadurch erreicht, dass man ein Hohlgefäss als Gewicht anwendet, in welches man durch Tariren so viele kleine Gewichte einlegt, als nöthig sind, um das Nachlassen der Federkraft auszugleichen.

Steht einmal die Zeit des Vorbeigleitens fest, so ist es ein

Leichtes, durch Divisionsrechnung und Abmessung die einzelnen Zeitmomente der Lichtwirkung an der Kurve zu berechnen. Handelt es sich aber um raschere oder langsamere Bewegung der Kassette, so muss für die jedesmalige Aufnahme die verflossene Zeit neuerdings bestimmt werden. Hierzu dient entweder die oben geschilderte Stimmgabelkurve oder das, von dem bekannten Uhrentechniker Hipp in Neuenburg konstruirte Chronoskop, welches man zu den verschiedenartigsten minimalen Zeitbestimmungen benützt. Dieses Instrument *C* (Fig. 4 und 5) besteht aus einem Uhrgehäuse, welches zwei Zeigerwerke führt. Der Umgang bei dem oberen Zifferblatte *n* wird in $\frac{1}{10}$ Sekunde, bei dem unteren Zifferblatte *o* in 10 Sekunden bewerkstelligt. Jedes Zifferblatt ist in 100 Grade eingetheilt, mithin zeigt jeder Grad des oberen Zifferblattes $\frac{1}{1000}$, jeder Grad des unteren Zifferblattes $\frac{1}{10}$ Sekunde an. Das Uhrwerk *E* wird durch das Gewicht *F*, welches in gewöhnlicher Weise aufgezo-gen wird, in Bewegung gesetzt; die Stränge *e* und *e'* führen zu einer Hemmung, welche dazu dient, das Uhrwerk in Gang zu setzen oder

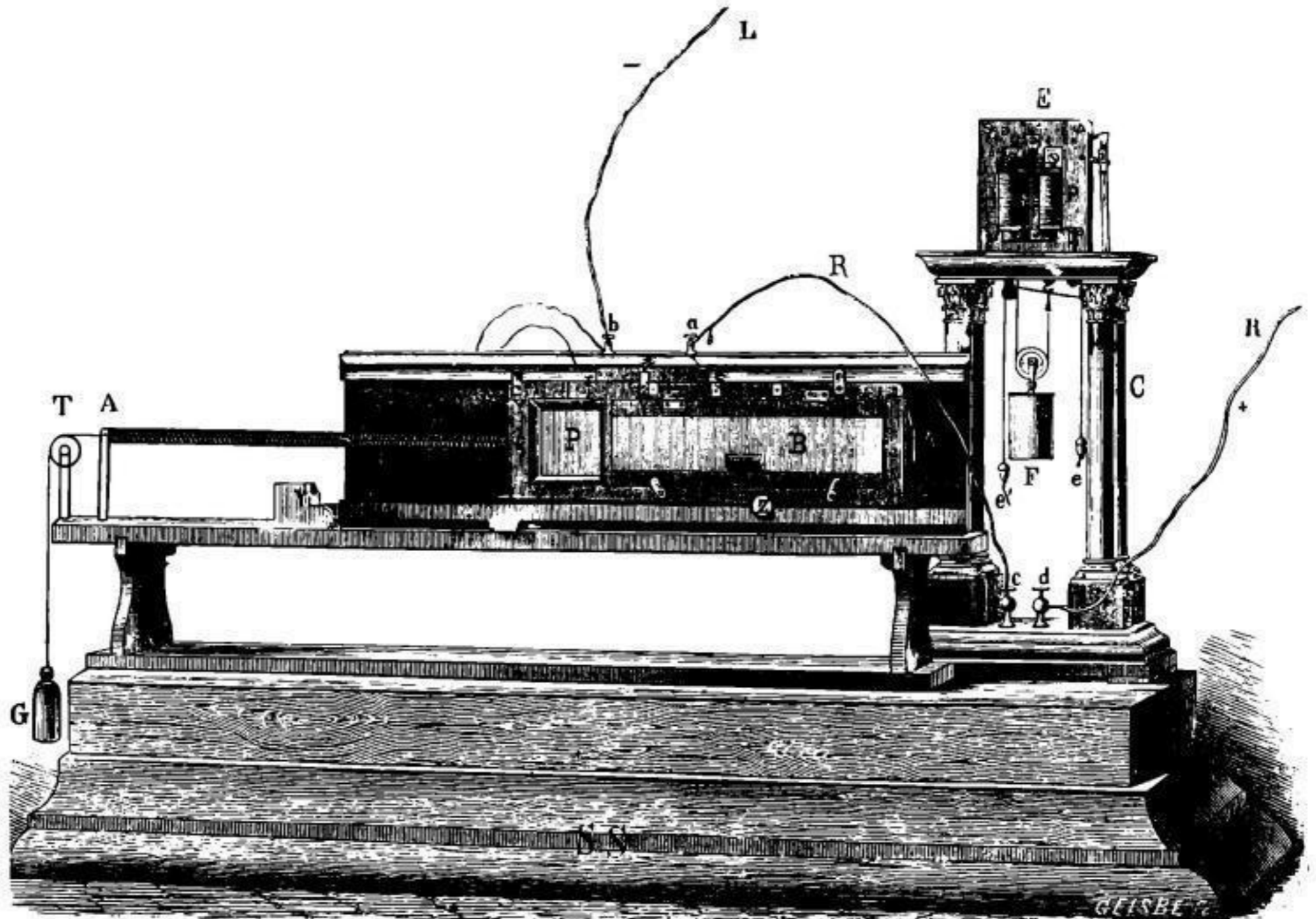


Fig. 5. Rückwärtige Ansicht des Apparates zur photo-elektrischen Zeitmessung.

zum Stillstand zu bringen. Wenn das Uhrwerk aufgezo-gen ist und die Hemmung sich ausser Kontakt mit dem Räderwerk befindet, so setzt sich das Zeigerwerk in Bewegung, sobald man an dem Stränge *e* zieht und steht still, wenn man den Strang *e'* anspannt. Das Stillstehen des Zeigerwerkes kann aber auch durch den elektrischen Strom erreicht werden, indem an der Hinterseite des Uhrwerkes *E* (Fig. 5) ein Elektromagnet *p* angebracht ist, welcher, wenn der Strom um ihn kreist, einen Anker anzieht, der mit einem, in das Uhrwerk eingreifenden Hemmungsstifte in Verbindung steht. Diese ganze Vorrichtung nun wird mit in den elektrischen Strom bei *c* und *d* eingeschaltet. Wenn nun der Stift *v* (Fig. 5) die Stromkette schliesst, so wirkt auch zugleich der Elektromagnet *p* und hemmt das Uhrwerk. Während der Zeit aber, wo die Kassette von *v* nach *v'* vorbeischnellt und der elektrische Strom unterbrochen ist, wird auch der Elektromagnet *p* ausser Thätigkeit gesetzt und das Uhrwerk ist während dieser Zeit im Gang. Um nun die Zeit zu bestimmen, welche zwischen dem Vorbeigleiten der Kassette von *v* nach *v'* verstreicht, notirt man sich, bevor man den Stift *z* herauszieht, die Zeigerstellung auf beiden Zifferblättern. Steht zu dieser Zeit