

sich an Deutschlands Küsten acht, in England neun bis elf, in Frankreich sechs bis acht, und selbst in China wird den Seefahrern jetzt die Mittagszeit signalisiert. Insgesamt sind bisher 150 derartige Zeitstationen eingerichtet.

Es ist aber ein für die Schifffahrt unentbehrliches Instrument, der Kompass, noch eine erhebliche Fehlerquelle, namentlich in der Neuzeit, wo man die Schiffe mit grossen Eisenplatten und mit elektrischer Beleuchtung versieht. Durch Metalle sowohl, wie durch elektrische Ströme wird nämlich die magnetische Eigenschaft des Kompasses verändert, und gar mancherlei Unglücksfälle sind auf diese Ursache zurückzuführen. Heutzutage ist man in Erkenntnis dessen vorsichtiger geworden. Aber die Astronomie steht, wie alle anderen Wissenschaften, nicht stille; die modernen Vorausbestimmungen werden immer genauer. Der Seefahrer aber wird sich die Fortschritte der Astronomie nutzbar machen. Die Monduhr wird er nicht völlig verachten dürfen, denn auch der beste Chronometer kann plötzlich versagen. Auch die Verfinsterung der Jupitertrabanten, die man zur Ortsbestimmung sonst anwenden kann, kann bei dem Beobachten auf schwankendem Schiffe verpasst werden. Es wäre daher nur zu wünschen, dass unsere moderne Technik einen Beobachtungs-Stuhl konstruiert, durch den jede Bewegung des Schiffes ausgeglichen wird. Aus dem Obigen geht hervor, wie Astronomie und Schifffahrt in gegenseitigen Beziehungen zu einander stehen und gegenseitig von einander Vorteil ziehen. Die Astronomie schafft dem Seefahrer die Möglichkeit, sich zu orientieren und sich vor Klippen und Untiefen zu schützen. Der Seefahrer hingegen hat auf dem offenen Meere die beste Gelegenheit, die Himmelserscheinungen zu beobachten, und er dankt der Astronomie durch seine Beobachtungen für die Sicherheit, die sie ihm für sein Leben bietet.

B. W. C.

Ueber Chronographen zum Messen von Tausendstel-Sekunden.

Tausendstel-Sekunden zu messen, ist in mancherlei Fällen des modernen Lebens und Treibens unerlässlich, z. B. bei Wettrennen, wenn zwei Renner oder zwei Pferde dicht bei einander das Ziel passieren, oder bei der Messung der Geschwindigkeit bei Geschossen. Die gewöhnlichen Apparate zur Zeitmessung sind in solchen Fällen gar nicht benutzbar, denn auf unseren Taschenuhren können wir nur Fünftel-Sekunden mit Sicherheit bestimmen. Es müssen daher besondere Instrumente erdacht werden, wenn man bis zu so kleinen Zeiträumen wie Tausendstel-Sekunden oder gar noch weniger gelangen will. Es giebt zwei verschiedene Arten solcher Apparate, je nachdem sie sich eines Cylinders nach Art eines Phonographen oder eines Zifferblattes nach Art unserer Taschenuhren bedienen. Unter den Cylinderinstrumenten ist besonderer der „Schnellchronograph“ zu nennen, der in Neuchatel hergestellt wird. Das System ist sehr einfach. Ein Cylinder von 22 mm Durchmesser wird durch ein Uhrwerk mit einer Geschwindigkeit von fünf Umdrehungen in der Sekunde um seine Achse bewegt. Diese Geschwindigkeit entspricht einer Verschiebung von $\frac{1}{2}$ mm in einer Tausendstel-Sekunde für einen Punkt des Cylinderumfangs, das heisst, wenn der Cylinder in seiner Längsrichtung mit Linien versehen wird, die in Abständen von $\frac{1}{2}$ mm gezogen werden, so entspricht dieser Abstand jener Geschwindigkeit dem Zeitraume einer Tausendstel-Sekunde. Die Oberfläche des Cylinders wird nun mit Russ geschwärzt. Wenn der Vorgang, dessen Länge gemessen werden soll, beginnt, so drückt man auf einen Knopf, wodurch ein elektrischer Strom geschlossen und mittels eines Elektromagneten die Spitze eines Stiftes bis zur Berührung mit dem Cylinder gebracht wird. Der Stift beschreibt eine helle Linie auf der geschwärzten Cylinderfläche, so lange der Knopf niedergehalten wird, und hebt sich gleichzeitig mit dessen Lösung wieder ab. Nach der Länge der auf dem Cylinder erkennbaren Linie kann dann die Dauer des Ergebnisses, Experiments, oder was man gerade messen will, mindestens bis zu Tausendstel-Sekunden genau ermittelt werden.

Noch genauer sind die zu gleichem Zweck erfundenen Chronographen von Schmidt, die besonders zur Bestimmung

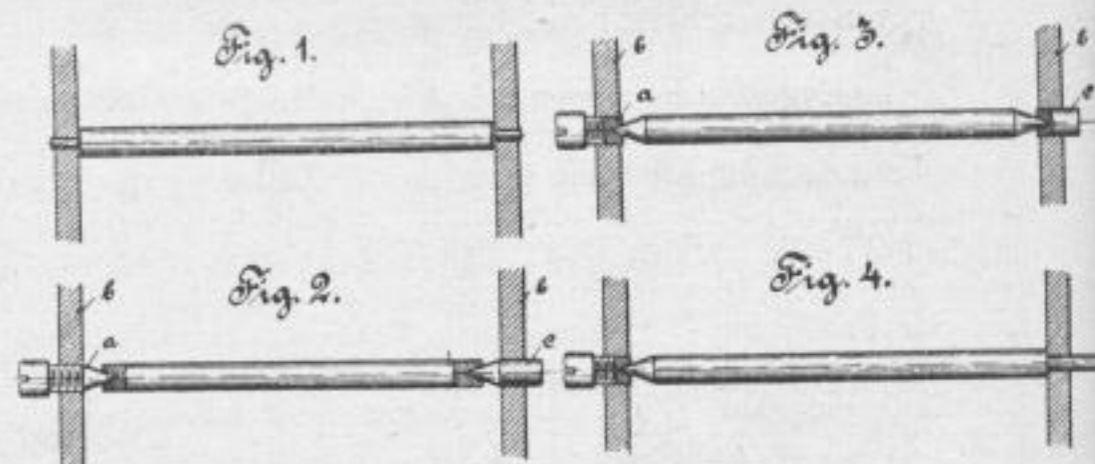
der Geschossgeschwindigkeiten benutzt werden sollen. Der Erfinder wendet als Hauptteil seiner Instrumente ein kreisförmiges Pendel nach Art der Unruh unserer Taschenuhren an und befestigt in der Achse dieses Pendels auf einer leichten Nadel ein nach der Erfahrung eingeteiltes Zifferblatt. Man braucht nur das durch eine Feder bewegte Pendel am Anfang und am Schluss des zu messenden Experimentes ein-, bezw. auszuschalten und die vergangene Zeit auf dem Zifferblatt abzulesen. Für die Zwecke der Artillerieversuche sind die Zifferblätter so eingerichtet, dass man gleich die Geschossgeschwindigkeit in Kilometern ablesen kann. Wenn sich das Pendel gleich der Unruh einer Taschenuhr mit 18000 Schwingungen in der Stunde bewegt, so entspricht jede Schwingung einer Fünftel-Sekunde. Nun ist das Pendel und seine Feder so eingerichtet, dass sie bei jeder Schwingung einen Zeiger gerade einmal um das auf ihr befestigte Zifferblatt führt. Ist dieses nun nur in 200 Teile geteilt, so entspricht jeder Abschnitt bereits einer Tausendstel-Sekunde. Daraus geht hervor, dass schon bei einem Durchmesser von 5 cm für das Zifferblatt eine sehr deutliche Ablesung von einer Tausendstel-Sekunde ermöglicht wird; mittels einer Lupe können aber noch kleinere Zeiträume genau unterschieden werden. Im grossen und ganzen ist als sicher zu betrachten, dass auf diesen Instrumenten Tausendstel-Sekunden mit grösserer Zuverlässigkeit abgelesen werden können, als ganze Sekunden auf den meisten unserer Taschenuhren.

Achsenlagerung in Uhren amerikanischer Art.

D. Reichs-Patent Nr. 117388;

von Erich Schumacher in Aachen-Burtscheid.

Die Achsen der Rädergetriebe von Uhrwerken amerikanischer Art werden bisher mit Zapfen in Oeffnungen der Platine gelagert (Fig. 1). Um die an den Zapfen entstehende Reibung zu verringern, werden die Zapfen möglichst dünn ausgeführt, was jedoch die Herstellungskosten, wie auch die Dauerhaftigkeit ungünstig beeinflusst. Die Lagerung dieser dünnen Zapfen erfordert



das Einbohren ganz kleiner Löcher in die Platinen, infolgedessen letztere aus Messing hergestellt werden, weil das Einbohren so kleiner Löcher in aus härterem Material gefertigte Platinen für Massenfabrikation nicht ausführbar ist.

Die dünnen Zapfen sind natürlich gegen äussere Einwirkungen sehr empfindlich, ein geringer Druck verbiegt sie, wodurch der centrische Lauf der Achsen und der richtige Eingriff der Räder beeinträchtigt wird. Muss alsdann eine solche Achse ausgewechselt werden, so ist erforderlich, die Uhrwerke fast ganz auseinander zu nehmen, weil durch das Heben der Platine zur Entfernung der einen Achse die Zapfen der übrigen Achsen auch aus den Oeffnungen gleiten.

Vorstehend erwähnte Uebelstände werden bei den neuen, mit Achsen nach Fig. 2 bis 4 versehenen Uhrwerken vermieden.

Nach Fig. 2 sind die Achsen an beiden Enden angekörrt und auf zugespitzten Schrauben *a*, welche in die Platine *b* eingeschraubt werden, gelagert. An Stelle der Schrauben können auch zugespitzte Stifte *c* in die Platine gestemmt werden.

Fig. 3 stellt die Anordnung in umgekehrter Weise dar: die Schrauben *a* oder Stifte *c* sind angekörrt und die Achsen an den Enden zugespitzt.