

auf dieser Achse rund läuft. Die Achse muss innerhalb des Gestelles unterbrochen sein, weil genau in der Richtung dieser Achse die Unruhwellen eingehängt werden muss. Man fasst nun die Steinlöcher und Decken der Unruhe in die Löcher der beiden Platten, welche vorher zum Zentriren derselben gedient haben, so dass die Decken nach Aussen nicht vorstehen. Ist dies geschehen, so setzt man das Gangrad und die übrigen Hemmungstheile in der bekannten Weise, und dreht die Wellen derselben ein. Das Gangtrieb muss nach der unteren Seite des Gestelles vorstehen und es muss deshalb ein Kloben für dasselbe angebracht werden, welcher 4 mm hoch ist.

Nun muss man auf der oberen Platte des Laufwerkgestelles einen Putzen gut zentriren und aufschrauben, der 3 mm dick ist, und das Rad trägt, welches ebenfalls auf das Genaueste in die Achse des Ganggestelles zu zentriren ist.

Als Gangtrieb habe ich ein zehner Trieb verwendet und dem Rad für dieses Trieb 75 Zähne gegeben. Die Grössen von Rad und Trieb müssen aber so eingerichtet sein, dass die Eingriffsweite ganz genau mit der Entfernung vom Gangrade zur Unruhe übereinstimmt. Diese ist, weiter oben, mit 17,5 mm angegeben. Hiernach kann man, nach der im Notizkalender 1879, Seite 13 bis 15 gegebenen Anweisung, die Grössen für Rad und Trieb leicht finden.

Der Putzen, welcher das feststehende Rad trägt, wird so gross gemacht, dass nur reichlich der Zahnrand des Rades über denselben hervorsteht.

Nachdem dies alles geschehen ist, hat man danach zu streben, das Gestell für den Gang möglichst leicht zu machen also die Masse der Platten, soweit sie nicht nöthig ist, zu entfernen. Man schenkt zu diesem Ende beide Platten recht zart aus und lässt, ausser dem Reifen und den Schenkeln, nur das stehen, was zum Befestigen der Kloben etc. erforderlich ist.

Ausserdem aber muss man dafür sorgen, dass das Gestell, mit Einschluss aller der Theile, welche hineingehören, ebenso sorgfältig abgewogen und in's Gleichgewicht gebracht wird, als dies bei einer Unruhe geschieht.

An die obere kurze Welle wird ein Zapfen angedreht und das Trieb mit Ganggestell, dessen unterer Zapfen in der unteren Platte des grossen Gestelles läuft, auch oben in einem Kloben von geeigneter Höhe und Grösse gelagert und mit Decken versehen, um die Reibung abzumindern.

Aus dieser Anordnung ergibt sich die folgende Wirkung: Die Kraft der Zugfeder, auf das zweite Trieb übertragen, treibt dieses und mit ihm das auf demselben befestigte Ganggestell um seine Achse. Hierdurch beschreibt die Achse des Gangtriebes einen Kreis, dessen Halbmesser 17,5 mm ist. Da aber konzentrisch mit diesem Kreise das feststehende Rad auf die Platte des grossen Gestelles geschraubt ist und der obige Bewegungshalbmesser gleich ist der Eingriffsentfernung für dieses Rad und das Gangtrieb, so bringt die Bewegung des Gangtriebes um das feststehende Rad genau dieselbe Umdrehung des Gangtriebes und Rades hervor, als wenn der Eingriff unter den gewöhnlichen Umständen stattfindet. Das Spiel des Ganges aber, innerhalb seines Gestelles, findet ganz in der bekannten Weise statt.

Ueber den Werth einer so angeordneten Hemmung für die Zwecke genauer Zeitmessung kann man verschiedener Ansicht sein, je nachdem man den Gegenstand mittels theoretischer Schlüsse, oder an der Hand der praktischen Erfahrung betrachtet.

Zunächst mag zugegeben werden, dass in einer Taschenuhr mit Tourbillon, selbst ein merkliches Ungleichgewicht der Unruhe ohne wesentliche Einwirkung auf den Gang in der senkrechten Lage bleiben könnte, weil die Lage des schweren Punktes der Unruhe sich fortwährend ändert. Dagegen wird man das ganze Gestell nebst seinem Inhalte sorgfältig in's Gleichgewicht bringen müssen. Es darf auch wol bezweifelt werden, dass Jemand eine Arbeit ausführen würde, die so ausserordentliche Genauigkeit erfordert, wie ein Tourbillon und dabei vernachlässigen sollte, die Unruhe abzugleichen, was doch bei der geringsten Uhr geschehen muss.

Weiter bringt die Natur der Dinge es mit sich, dass jede Uhr mit Tourbillon gross und dick sein muss und dass sie trotzdem für die wirkenden Theile der Hemmung nur so wenig Platz bietet, als eine mässig grosse Damenuhr. Was würde man wol sagen, wenn Jemand ein Chronometer von 22 lg Grösse anfertigen und eine Unruhe darin anbringen wollte, wie sie einer 15 lg Uhr angemessen ist?

Endlich aber ist es ein schweres Bedenken für den guten Dienst und die Dauer einer Uhr, wenn, anstatt des Gangrades, bei jeder Schwingung eine Masse in Bewegung gesetzt wird, die bedeutend grösser und schwerer ist, und wenn dieses Bewegungsmoment bei der Vollendung jeder Schwingung wieder vernichtet werden muss. Wer eine solche Uhr in die Hand nimmt, während sie geht, kann sehr deutlich die Erschütterung fühlen, welche die Folge dieses Missverhältnisses ist.

Uhren mit Tourbillon sind auch überaus zart, theuer und leicht zu beschädigen; Reparaturen derselben aber sind äusserst kostspielig.

Wie gar oft in unserem Fache, steht diesem absprechenden Urtheile über den Tourbillon, wie es sich aus theoretischen Erwägungen ergibt, ein günstiges Urtheil auf Grund der angestellten Erfahrungen gegenüber. Diese Erfahrungen sind ausschliesslich in der Schweiz gemacht worden, wo der Tourbillon immer noch in einer Anzahl von Uhren jährlich gemacht wird.

So waren z. B. 1879 unter 128 Präzisionsuhren, welche der Sternwarte in Neuchâtel zur Beobachtung übergeben wurden 4 Stück mit Tourbillon, und diese standen in der Genauigkeit des Ganges den Uhren mit Federhemmung gleich, während sie den Uhren mit Wippengang überlegen waren.

Wenn hier die Praxis zu so bedeutend anderen Schlüssen kommt, als die Theorie, so kann man dies, wenigstens zum Theil, durch den Umstand erklären, dass der Tourbillon jedenfalls von den geschicktesten Künstlern und mit ganz aussergewöhnlicher Sorgfalt angefertigt wird.

Diejenigen, welche auf Grund des Vorstehenden wünschen, ein Modell vom Tourbillon anzufertigen, können die Einzeltheile dazu von mir beziehen, bez. ein fertiges Modell für den oben genannten Preis geliehen bekommen.

(Aus dem Notizkalender 1882 für Uhrmacher.)

### Verschiedenes.

Die kleinste Dampfmaschine der Welt.

Die nachfolgende aus „Le Monde de la Science et de l'Industrie“ entnommene Abbildung dieser Kuriosität stellt diese Dampfmaschine in natürlicher Grösse dar; dieselbe ist



von einem amerikanischen Uhrmacher, namens Buck konstruirt und nach „The Ironmonger“ fast nur in mikroskopischen Dimensionen gebaut, sie wiegt blos 50 Grain, nimmt sammt Kessel, Regulator und Speisepumpe kaum 3 Kubikcm. Raum ein und hat nur 16 mm Höhe, so dass sie mit einem Fingerhut mittlerer Grösse vollkommen bedeckt werden kann. Der Kolbenhub beträgt etwas mehr als 2 mm, während der Durchmesser des Kolbens nicht ganz 1 1/2 mm hat. Trotzdem besteht diese kleine Maschine aus 140 verschiedenen Theilchen, welche durch 52 Schrauben miteinander verbunden sind; drei Tropfen Wasser genügen, um den Kessel genügend zu füllen und die Maschine in Bewegung zu bringen.

(Wien. technolog. Blätter.)

### Gehäusefedern zu härten

Als beste Methode Gehäusefedern zu härten, ist das Härten und Abbrennen in Oel zu empfehlen, während Härten in Wasser und Abbrennen in Oel weniger günstige Resultate ergeben soll und das Härten in Oel und grau Anlassen soll fast stets ein Springen der Federn zur Folge haben.

H.