

nung für die Klammer (welche auch durch  $\alpha_1$  geht) und endlich aus dem Mitteltheile, welcher um  $\frac{1}{3}$  durchgefeilt ist und die stählerne Feder aufnimmt, welche in Fig. 2 zu sehen ist. Diese Feder wird in eine von beiden Seiten unterstochene Eindrechung geschoben. — Die Rolle besitzt für den Gebrauch des Rollirstuhles einen Durchmesser von ungefähr 6—7 mm.  
G. L. in Braunschweig.

## Einige Abhandlungen von Henri Robert.

(Vorgetragen in der Pariser Uhrmachergesellschaft am 17. Februar 1861.)

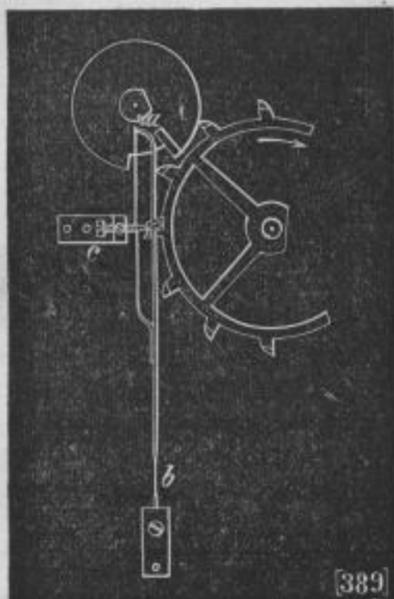
### Ueber den Chronometergang.

(Fortsetzung.)

#### I.

Die Auslösung mit Wippe besitzt nicht die Veränderlichkeit in dem Widerstand der Zapfenreibung, die man ihr aus dem doppelten Einflusse der Abnutzung der Zapfen und der Verdickung des Oeles zuschreibt, und auf welche Umstände die Engländer ihre Annahme der Gangfeder begründen. Dieselben haben unrecht gehandelt, indem sie nicht die nothwendigen Versuche angestellt haben, um sich von der Wahrheit ihrer Vermuthungen zu überzeugen.

Untersuchen wir zunächst, ob es wahr ist, dass das Oel eine ähnliche Veränderung erleidet, als es bei den anderen Zapfen der Hemmung stattfindet; denn besteht diese Veränderung nicht, so ist hierdurch die Grundlage zerstört, auf welcher die Engländer ihr System errichtet haben, sie würden



Chronometergang nach Arnold.

sodann im Unrecht gewesen sein, die Wippe durch die Gangfeder zu ersetzen, welche Fehler besitzt, die ich später nachweisen werde.

Um sehr ausführlich zu sein, werde ich in dem nächsten Abschnitt zeigen, dass, wenn ja eine solche Veränderung des Oeles stattfinden sollte, dieselbe doch auf die Unruhe, bei der Thätigkeit der Auslösung keine bemerkbare Wirkung haben würde.

Wenn ein Chronometer eine Zeitlang gegangen ist, findet man zuweilen, dass ein Theil der Hemmungszapfen angegriffen, das Oel roth und mehr oder weniger eingetrocknet ist; bei anderen Wellen, deren Winkelgeschwindigkeit eine weniger grosse ist, bleibt alles besser erhalten, wie namentlich beim Federhaus und der Schnecke.

Da die Wippe einen Theil der Hemmung bildet, hat man geglaubt, auch ihren Zapfen die Veränderung zuschreiben zu müssen, die man an den benachbarten Wellen bemerkt, und hat zugleich daraus geschlossen, dass die Thätigkeit der Unruhe durch den, (je nach dem vorausgesetzten Zustande der Zapfen und des Oeles) verschiedenen Widerstand der Auslösung beeinflusst würde.

Bevor man nun für diesen, als veränderlich angenommenen Widerstand (die Wippe) ein fortwährendes Hindernis (die Gangfeder) einsetzte, das eine so grosse Summe von Kraft verbraucht, hätte man sich sollen versichern, ob ersterer

Widerstand auch wirklich besteht, sowie seinen Werth als störende Ursache des Ganges bestimmen.

Aber Arnold, so geschickt er auch war, handelte hier zu sicher und nahm seine Vermuthung als Wahrheit an (was auch andere vor und nach ihm gethan), und ersann infolgedessen die Gangfeder.

Wenn sich Arnold wenigstens soweit mit seiner Abschätzung vertraut gemacht hätte, um zu untersuchen, bis zu welchem Grade die Unvollkommenheit der Wippe dem Gange schaden könnte, so hätte er zuvor nothwendigerweise Versuche anstellen müssen, und wäre dabei, ebenso wie die schon erwähnten französischen Künstler zu der Erkenntnis gekommen, dass die Zapfen der Auslösung (Wippe) sich niemals abnutzen, und dass sich das Oel an denselben viel besser hält, als bei den anderen Zapfen der Hemmung. Er würde sich sodann befeissigt haben: die Wippe unter den günstigsten Bedingungen in Thätigkeit zu setzen, und hätte nicht nothwendig gehabt bei der Gangfeder Zuflucht zu suchen.

Die vollkommene Erhaltung der Zapfen der Wippe ist eine Thatsache, welche alle kennen, die viel darin gearbeitet oder gesehen haben; für Jemand, der keine praktische Erfahrung hierin hat, wirkt sie überraschend. Wer sichtbare Beweise hierfür haben will, muss sich Versuchen hingeben, die allein Aufschluss darüber geben können. Ich kann hier nur die sehr einfache Ursache dieser vollständigen Erhaltung der Zapfen mittheilen.

Die Zerstörung der Zapfen erfolgt durch Zufälligkeiten, unter der Einwirkung der Winkelgeschwindigkeit der Welle in Verbindung mit dem Druck, den letztere erleidet.

Vergleicht man diesen doppelten Einfluss an den Zapfen der Unruhe, mit demjenigen an dem Auslösungskörper (der Wippe), so ist man erstaunt, über die ungeheuere Verschiedenheit der Bedingungen, unter welchen beide arbeiten; und man erkennt daraus, dass, wenn die Zapfen der Wippe hiervon angegriffen werden sollten, dass dann diejenigen der Unruhe keine 24 Stunden den Wirkungen des Ganges widerstehen könnten.

Denn die Unruhe durchläuft in Zeit von einer halben Sekunde  $750^\circ$  bei einem Gewichte, das mitunter 10 Gramm überschreitet, während in derselben Zeit die Wippe kaum  $8^\circ$  bei einem Gewichte von höchstens 12 Centigramm zurücklegt.\*)

Die Ursache zur Zerstörung der Wippenzapfen ist also ganz unvergleichlich geringer, als diejenige an der Unruhe; wenn nun erstere schon im Stande wäre, den Zapfen auch nur im geringsten zu schädigen, so wäre die Uhrmacherei überhaupt unmöglich, denn es gibt keinen weiteren Fall in unserer Kunst, wo die Zapfen so wenig Arbeit zu erfüllen haben, als bei der Wippe, träte nun hierbei schon Abnutzung ein, so würden die übrigen Zapfen unmöglich widerstehen können.

Dieses ist also der Grund, weshalb man die Wippenzapfen niemals angegriffen findet; auch haben die Künstler bei ihren Versuchen, bei welchen sie doch sicher nicht schwache Stellen in ihre Arbeiten einführen wollten, diesen Zapfen niemals Steinlöcher gegeben, da sie vollständig unnöthig sind.

Das hier Gesagte genügt, um das Vorurtheil aufzuheben, nach welchem die Abnutzung der Wippenzapfen als Ursache der Beeinträchtigung des Ganges dienen könnte. Sehen wir nun zu, ob die Verdickung des Oeles irgend welche Bedeutung haben dürfte.

Ich habe hier vorauszuschicken, dass, wie allen Uhrmachern, die praktische Erfahrung über die Wippe besitzen, wolbekannt ist, dass Oel an diesen Zapfen sich viel besser hält, als an allen übrigen. Den direkten Beweis kann ich hier natürlich nicht vorführen, da ihn nur die Praxis zu liefern im Stande

\*) Anmerk. Die Ursache der Zerstörung, welche man hier durch das Produkt der Masse multipliziert mit der Geschwindigkeit ausdrücken kann, beträgt für die Unruhe  $750^\circ \times 10\text{gr} = 7500$ ; während dieselbe für die Wippenzapfen nur  $8^\circ \times 0,12\text{gr} = 0,96$ , in runder Summe 1 betragen würde. Also ist bei sonst gleichen Bedingungen die Abnutzung der Unruhzapfen eine 7500 mal stärkere als diejenige an der Wippe.