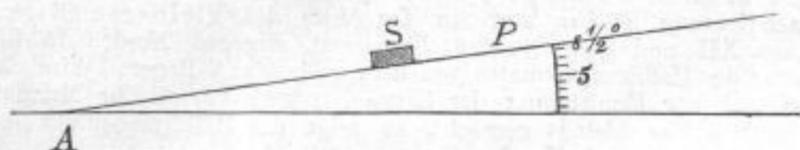


die stählerne Zahnschneide auf der Rubinfläche der Palette entlang gleitet, erleidet sie einen gewissen Widerstand, der aus der Reibung herrührt; wir müssen also untersuchen, was diese Reibung ist, welches die Kraft ist, die sie vorstellt, und welche Kraft erforderlich ist, um sie zu überwinden.

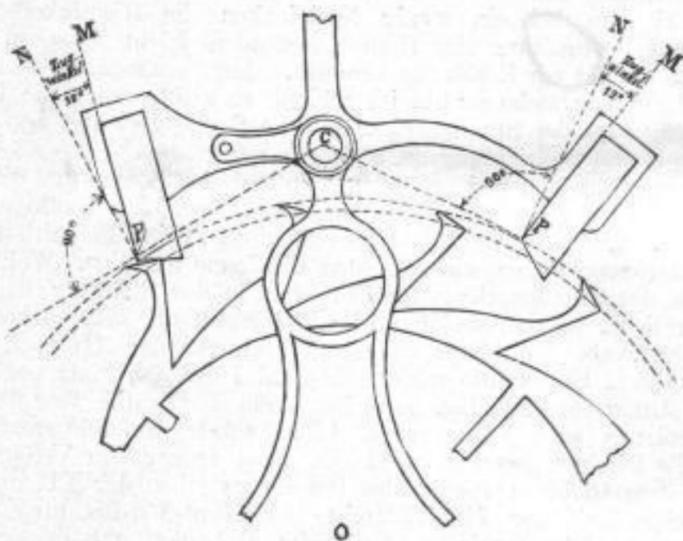
Fig. 1.



Wenn man ein kleines Stückchen Rubin S, Fig. 1, auf eine fein polirte Stahlplatte P legt und das eine Ende der Platte allmählich in die Höhe hebt, so wird in einem gegebenen Augenblick der Rubin herabgleiten. Senkt man alsdann die Platte wieder ein wenig, und wiederholt dies einige Male, so kann man die Grenze feststellen, wo der Rubin gerade auf dem Punkte steht, hinabzugleiten. Man wird finden, dass alsdann der Winkel, in dem die Platte P gegen die Horizontale geneigt ist, $8\frac{1}{2}^\circ$ beträgt und stets derselbe bleibt, so oft man auch den Versuch wiederholen mag. Dieser Winkel ist also konstant; es ist derjenige Winkel, der erforderlich ist, um bei einer Berührung von zwei Körpern, von denen der eine aus Stahl und der andere aus Rubin besteht, die beiden Kräfte: den Reibungswiderstand einerseits und die Kraft, welche den Rubin herabgleiten macht andererseits, im Gleichgewicht zu halten.

Würde der auf die Platte P gelegte Rubin anstatt einiger Milligramm, wie die Palette eines Taschenuhrankers, ein ganzes Kilo wiegen, so würde das Resultat des Versuchs noch immer genau dasselbe bleiben, weil allerdings die Kraft, welche den Rubin zum Herabgleiten zu veranlassen sucht, sich im Verhältniss zum Gewicht vermehrt, aber ebenso auch der Reibungswiderstand in demselben Verhältniss zunimmt. Es ist auch thatsächlich ein durch Experimente konstatarirtes Gesetz, dass die Reibung direkt von dem Druck abhängt, den die beiden reibenden Körper auf einander ausüben. Der auf die beschriebene Weise ermittelte Winkel A, Fig. 1, heisst der Reibungswinkel*) und hängt im Wesentlichen von der Natur der in Berührung befindlichen Körper ab.

Fig. 2.



Wollen wir nun die Bedingungen der Fig. 1 auf den in Fig. 2 gezeichneten Ankergang übertragen, so ziehen wir die Linie CP von dem Drehpunkt des Ankers nach dem Ruhepunkt des Zahnes ($1\frac{1}{2}^\circ$ von der Ecke der Palette) und die auf CP senkrecht stehende Linie PN. Falls die Ruheflächen des Ankers mit dieser Linie PN zusammenfallen würden, so wäre der Reibungswiderstand derselbe, wie wenn in Fig. 1 die Platte P horizontal liegt. Denken wir uns die Fläche PM in einer Neigung von $8\frac{1}{2}^\circ$ zu der Linie PN, so befindet sich der Anker auf derjenigen Grenzstellung, wo die geringste Kraft ihn in einer oder der anderen Richtung gleiten lässt; nach einwärts, gegen den Mittelpunkt O des Gangrades, wenn der Neigungswinkel auf der der Umdrehungsrichtung des Gangrades entsprechenden Seite, also rechts von der Linie PN gedacht ist, und nach auswärts, von dem Mittelpunkt des Gangrades weg, wenn man sich diesen Winkel von $8\frac{1}{2}^\circ$ der Umdrehungsrichtung des Gangrades entgegengesetzt, also links von der Linie PN aufgetragen denken würde. Letzterer Fall kommt für die vorliegende Frage natürlich nicht weiter in Betracht.

Aber auch im ersteren Falle haben wir noch nicht genau das, was wir eigentlich suchen. Wir wollen vielmehr, dass der Anker mit einer gewissen Kraft gegen den Mittelpunkt des Gangrades angezogen werde, damit nicht der kleinste Stoss schon fähig ist, ihn aus seiner Lage zu bringen. Andererseits wissen wir, dass der Anker in dem Augenblick,

*) In der Mechanik wendet man bei Berechnungen nicht diesen Winkel an, sondern den Reibungskoeffizienten, d. i. diejenige Zahl, welche angibt, der wievielte Theil vom Druck einer Last auf eine Unterlage nöthig ist, um diese Last auf letzterer zu bewegen. Dieser Reibungskoeffizient ist für die am meisten verwendeten Materialien experimentell ermittelt und in vorliegendem Falle (polirter Rubin auf polirtem Stahl) gleich 0,15.

Verantwortlich für die Redaction: L. Heilmann in Berlin. Expedition bei R. Stäckel in Berlin. Druck von Hempel & Co. in Berlin. Vertretung für den Buchhandel: W. H. Kühn in Berlin. Agentur für Amerika: H. Horend, Albany (N.-York). Hierzu vier Beilagen.

wo der Impuls stattfinden soll, durch die Unruhe ausgelöst werden muss. Der Auslösungswiderstand darf deshalb auch nicht allzu gross sein, und aus diesem Grunde ist es nothwendig, dass der Zugwinkel gewisse Grenzen nicht übersteigt. Wenn man $3\frac{1}{2}^\circ$ effektiver Neigung über die $8\frac{1}{2}^\circ$ giebt, welche erforderlich sind, um den Reibungswiderstand zu überwinden, so erhält man einen Zugwinkel von insgesamt 12° , der vollkommen ausreichend ist, wie es die Praxis und Erfahrung gezeigt hat.

Ich möchte hier bemerken, dass es nicht gleichgültig ist, wie man den Zugwinkel misst. Wir wollen uns erinnern, dass der Zug nur von der Stellung des Ankers und keineswegs von derjenigen des Rades abhängt. Wir müssen also eine gerade Linie ziehen von dem Mittelpunkt des Ankers bis zum Punkt P, Fig. 2, wo der Zahn sich auf der Ruhefläche auflegt, auf dieser Linie PN eine Senkrechte PC errichten und 12° nach einwärts die Linie PM ziehen, welche die Lage der Ruhefläche ergiebt.

Bisher haben wir nur immer von einer Palette gesprochen, ohne festzustellen, ob es sich dabei um die Eingangs- oder um die Austritts-Palette handelt. Es erhebt sich nun die Frage: Muss man zwischen den beiden Paletten, insofern es den Zugwinkel betrifft, einen Unterschied machen?

Offenbar nicht. Befinden sich die beiden Ruheflächen — wie das meistens der Fall ist — in gleichen Entfernungen vom Drehpunkt des Ankers, so sind zweifellos die Bedingungen des Anzugs auf beiden Seiten gleich. Aber es können Unterschiede entstehen, je nachdem man den Anzugwinkel misst.

Wie oben bemerkt, soll dieser Winkel = 12° sein, wenn das Rad auf Ruhe liegt. Es ist aber klar, dass, wenn der Anker sich um $1\frac{1}{2}^\circ$ gedreht hat, bis die Zahnschneide im Begriff steht, von der Ruhe- auf die Hebefläche zu treten, dieser Zugwinkel sich um $1\frac{1}{2}^\circ$ verändert haben wird. Wenn man also, wie dies gebräuchlich ist, den Zugwinkel von einer senkrechten Linie, die man auf der vorderen Ecke der Palette errichtet hat, abträgt, so wird der Winkel an dieser Stelle für die Eingangspalette $13\frac{1}{2}^\circ$ betragen müssen. Umgekehrt wird der Zugwinkel bei der Ausgangspalette, wenn er in der Ruhe 12° sein soll, nur noch $10\frac{1}{2}^\circ$ betragen, wenn man ihn an der vorderen Ecke der Ausgangspalette misst. Jedoch zieht man vor, dem Zugwinkel an dieser Palette $1\frac{1}{2}^\circ$ mehr zu geben, damit er in der ungünstigsten Stellung des Ankers immer noch 12° beträgt und dieser mit genügender Kraft und Sicherheit gegen die Anschlagstifte zurückgeführt wird, falls er durch Erschütterungen eine Verschiebung erleidet.

Fassen wir das Ergebniss dieser Betrachtungen zusammen, so muss also der Zugwinkel — wenn man ihn von einer Senkrechten abmisst, die auf einer vom Drehpunkt des Ankers an die Spitze der Hebefläche geführten Linie errichtet ist — an der Eingangspalette = $13\frac{1}{2}^\circ$ und an der Ausgangspalette = 12° sein.

Was den Auslösungswiderstand betrifft, so führt unsere Betrachtung zu etwas anderen Resultaten, nämlich dass die Stellung des Rades nicht mehr gleichgültig für den Anzug ist. Man kommt vielmehr zu dem Schluss, dass es für die Eingangspalette günstiger wäre, wenn der von zwei gedachten Linien CP und PO eingeschlossene Winkel etwas grösser als ein rechter Winkel wäre, während es für die Ausgangspalette wünschenswerth erscheint, dass derselbe Winkel CPO um ebensoviel kleiner wäre. Das Beste bleibt also, diesen Winkel auf beiden Seiten gleich einem rechten zu machen, d. h. um uns des gebräuchlicheren Ausdrucks zu bedienen, die Ruhe auf die Tangente zu legen.

(Rev. horl.)

Die Schweizer Uhrenindustrie auf der Pariser Weltausstellung.

(Nach dem Bericht des Herrn César Brandt in Biel, Mitglied des internationalen Preisgerichts der Weltausstellung.)

(Fortsetzung von No. 11.)

Die schweizerischen Gehäusemacher und Dekorateurs waren unerklärlicher Weise nur in geringer Anzahl auf dem Marsfelde erschienen. Eine grosse Fabrik von silbernen Gehäusen aus Biel brachte eine Menge von verschiedenen Mustern in sehr guter Ausführung zur Anschauung; eine Genfer Fabrik zeigte ihre goldplattirten Gehäuse, bei denen eine dünne Goldauflage auf Metall gewalzt wird, ehe die einzelnen Gehäusetheile daraus hergestellt werden.

Die vortrefflich geleitete Fabrik von Montillier produziert jährlich 60 000 Taschenuhren und 60 000 einzelne Gehäuse, sämmtlich in unechtem Metall. Dieses Etablissement, welches seit 1856 besteht und jetzt 600 Arbeiter beschäftigt, verlegt sich auf allerlei Specialitäten in vergoldeten und versilberten Metallgehäusen für den Export. Die Mannigfaltigkeit und gute Arbeit, welche diese Produkte zeigten, lenkte die Aufmerksamkeit des Preisgerichts ganz besonders darauf.

Bei dieser Gelegenheit sei auch einer Genfer Fabrik erwähnt, welche die einzelnen Bestandtheile der Gehäuse in verschiedenen weit vorgeschrittenen Stadien der Bearbeitung an die Gehäusemacher in vorzüg-

Die heutige Nummer enthält eine Extra-Beilage der Schwarzwälder Fabrik-Kommandite zu Freiburg i. B. H. Pampe & Cie., ferner:

einen Prospekt der Herren J. C. König & Ehardt in Hannover, betreffend Neue Handwerker-Buchführung.