

## Die Anfertigung einer guten Pendeluhr mit Sekundenpendel.

Von M. G r o s s m a n n . \*)

Eine Uhr mit Sekundenpendel ist in der Regel das Erste, was der Uhrmacher bei der Begründung eines eigenen Geschäfts braucht, weil ihm sonst die feste Grundlage für den Vergleich des Ganges, der von ihm zu regulirenden Uhren mangelt.

Ich hatte deshalb früher Einrichtungen getroffen, um derartige Uhren nach regelmäßigem Kaliber und zu entsprechendem Preise herzustellen; bald aber überzeugte ich mich, dass ein hinreichender Bedarf für dieselben, um in angemessener Arbeitsteilung .4 — 6 Arbeiter ständig damit beschäftigen zu können, nicht vorhanden war, und um meine Kräfte nicht in unfruchtbarer Weise zu zersplittern, gab ich die Fabrikation der Pendeluhren vollständig auf.

Dieser Mangel an Nachfrage wird aber hauptsächlich dadurch herbeigeführt, dass die meisten Uhrmacher es vorziehen, sich von ihren Lehrlingen eine solche Uhr anfertigen zu lassen. Man kann es nur loben, wenn der Lehrherr seinen Pflegebefohlenen die ohnedies so seltene Gelegenheit, ein gutes Stück neue Arbeit zu liefern, nicht entziehen mag, und es wäre sehr zu wünschen, dass dies allenthalben und in immer größerem Maaße geschehen möchte.

Auch ich möchte dies an meinem Theile fördern und erleichtern, indem ich meine auf diesem Felde gemachten Erfahrungen und Wahrnehmungen den geehrten Collegen zur Verfügung stelle.

Das am Meisten Ungewohnte bei dieser Aufgabe mag wohl die Entwerfung eines recht zweckmäßigen Risses für das Werk sein, und wenn man auf Ausstellungen die in dieser Weise erzeugten Pendeluhren betrachtet, so tritt bei vielen davon der Mangel an innerer Harmonie bereits auf dem Zifferblatt durch einen zu kleinen und nicht in der Mitte des verfügbaren Raumes stehenden Sekundenkreis und andere kleine Missverhältnisse hervor. In vielen derartigen Fällen lässt sich der Verfertiger durch den Wunsch, alle zur Uhr gehörigen Arbeiten mit den beschränkten Mitteln der kleinen Reparaturwerkstatt zu vollbringen, dazu verleiten, das Werk in so kleinen und zarten Verhältnissen anzulegen, dass es zu der gewählten Größe des Zifferblattes, wie dem Zwecke, dem es zu dienen hat, in schreiendem Mißverhältnis steht.

Auch die bei mir sehr oft eingehenden Bestellungen von Rädern und Trieben zu solchen Uhren nach Zeichnungen und Angaben, machen meist den Eindruck, als ob es an guten Vorbildern zu dergleichen Arbeiten in merkbarer Weise fehlte. Nicht selten werden 10er und 8er, zuweilen sogar 6er Triebe bestellt, während doch bei solchen Arbeiten vor Allem auf vollkommene Eingriffe gehalten werden muss, die mit Trieben von so niedriger Zahl niemals erzielt werden können. Es ist ja auch bei solchen Uhren nicht der geringste Grund vorhanden, so grobe Verzahnungen anzuwenden.

Es ließen sich für den Fabrikanten wie für den Verbraucher dieser Einzeitheile zu Pendeluhren nicht gering anzuschlagende Vortheile erreichen, wenn man sich möglichst allgemein über gewisse Grundsätze verständigen könnte.

Zunächst ist es die Anordnung des Zifferblattes, die doch in dem engsten Zusammenhange mit der des ganzen Werkes steht. In den meisten Fällen wird die Secunde excentrisch genommen, weil dies den einfachsten Bau gestattet und der Minutenzeiger nicht, wie bei den Uhren mit Secunde aus der Mitte, die aus der Zahnluft der Räder hervorgehende Unsicherheit zeigt. Der excentrische Sekundenkreis muss zunächst im Interesse der Deutlichkeit so groß sein, als es der vorhandene Raum des Zifferblattes überhaupt gestattet.

Wir gehen von einem Durchmesser des Zifferblattes von etwa 10 Zoll oder 25 cm. aus, und man sollte derartige Uhren niemals mit kleinerem Blatte ausführen. Ein solches Blatt muss, da es tief gravirt wird, eine Stärke von 2,5 mm. haben und wenn ein Reif von Messingdraht sauber darauf gepasst ist, sieht es sehr solid aus. Uhren dieser Art sind nicht Luxusgegenstände, und die strengste Einfachheit bei ihrer äußeren Ausstattung macht auf den

Kenner immer den vortheilhaftesten Eindruck. Der Reifen muss das Blatt 2—3 mm. decken, es bleibt also mit einem Durchmesser von 24,5 cm. sichtbar. Von dem Reifen bis zum Minutenkreise lässt man 12,5 mm. Zwischenraum, damit die Minutenzahlen bequem außen angebracht werden können. Die Breite des Minutenkreises kann 6 mm. betragen. Zwischen diesem und der Mitte kann nun der Sekundenkreis den ganzen verfügbaren Raum einnehmen und erhält somit einen Durchmesser von 90 mm. Der Mittelpunkt desselben liegt 51 mm. von der Mitte des Blattes und wenn der Stundenzeiger auch excentrisch angebracht sein soll, muss sein Mittelpunkt genau in der gleichen Entfernung nach der entgegengesetzten Seite liegen.

Ein Zifferblatt, in dieser Weise angeordnet, macht in allen seinen Theilen einen harmonischen Eindruck, es sind aber durch das Zifferblatt bereits die Größen der Räder und Triebe des Werkes bis zu einem gewissen Grade bestimmt, wie ich gleich zeigen werde. Der Mittelpunkt des Stundenkreises ist gleichzeitig der Platz für die Walzenachse, deren Aufziehzapfen durch das Loch in der Mitte des Stundenzeigers für den Schlüssel zugänglich wird. Dies erspart die unangenehme Notwendigkeit, in der Nähe des Mitteltheils des Stundenzeigers ein besonderes Loch für das Aufziehen bohren zu müssen. Da aber das Walzenrad unmittelbar in das Minutentrieb eingreift, so ist die Entfernung des Stundenkreises von der Mitte des Blattes gleichzeitig die Eingriffsweite des ersten Eingriffes. Es ist hier eine 8 Tage gehende Pendeluhr zu Grunde gelegt, die wohl auch die Regel bildet.

Nachdem dies vorausgeschickt ist, gehen wir zu den Rädern und Trieben über. Bei Uhren von dieser Größe sollte man unbedingt 12er Triebe, bei noch größeren aber 14er und 16er Triebe anwenden. Es mag angezeigt erscheinen, bei einem Laufwerke die ersten Eingriffe mit den stärksten Verzahnungen zu versehen und die Zahnstärken dann in dem Maaße abzumindern, als die durch jeden folgenden Eingriff übertragene Kraft geringer wird. Ein Maschinenbauer würde so verfahren müssen, indessen für den vorliegenden Zweck steht die Sache ganz anders. Die Zahnstärken etc., die bei den Pendeluhren zur Verwendung kommen, bieten im Vergleiche zu dem Widerstande, welchen sie zu leisten haben, eine so übermäßige Festigkeit, dass es sich vollständig rechtfertigen lässt, die Zahnstärken aller Räder und damit natürlich auch die Durchmesser aller Triebe des Werkes gleich zu machen.

Die meisten Bestellungen auf Triebe zu Pendeluhren sind von bereits eingeschnittenen Rädern begleitet und dem Triebfabrikanten wird nun die unangenehme Aufgabe gestellt, im ungünstigen Falle 3—4 Fräsen zu machen und ebensovielmals die Maschine einzustellen, um 3 oder 4 Triebe zu schneiden. Will er seine Mühe vergütet sehen, muss er sich die Arbeit unverhältnismäßig hoch bezahlen lassen, was oft Anstoß erregt. Wie viel einfacher und angenehmer ist es nicht für alle Betheiligte, wenn, auf Grund des weiterhin zu beschreibenden Kalibers, sich der Abnehmer einen Satz Räder und Triebe nach den unten aufgeführten Größen bestellt, wobei er den Vortheil hat, die Räder von gutem, harten Messing und mit gestanzten Schenkeln zu erhalten. Was aber die Hauptsache ist, er kann dieselben, da sie immer vorrätbig sind, auf seine Bestellung gleich mit umgehender Post haben.

Ein zweiter Punkt, in welchem viel gesündigt wird, ist der Anker. Namentlich können viele Uhrmacher die Ankerarme nicht lang genug bekommen, weil sie sich von diesen „längeren Hebeln“ eine größere Kraftäußerung versprechen. Dass dies nicht der Fall, der Vortheil vielmehr auf Seiten der kurzen Ankerarme ist, hat Saunier mit außerordentlich klaren Darlegungen und geschickt angestellten praktischen Versuchen unumstößlich bewiesen, und man findet seit Kessels in guten Pendeluhren selten den Anker über mehr als  $6\frac{1}{2}$ , höchstens  $7\frac{1}{2}$  Zähne greifen. Mancher Anker ist mir zum Einsetzen der Steine zugesendet worden, der so unrichtig war, dass ich zu meinem Bedauern dem Besteller sagen oder zu verstehen geben mußte, dass es schade um die Steine und Arbeit sein würde. Auch die Anker kann man hier ganz oder theilweise fertig bekommen. Weiteres über die Anfertigung des Ankers und die Verhältnisse desselben wolle man in dem hierauf bezüglichen Artikel nachlesen, den Herr L. Strasser für den Kalender mir zu liefern die Güte gehabt hat.

Die Art und Weise, wie die Gabel ausgeführt wird, ist ebenfalls nicht gleichgültig und namentlich möchte ich für gute Pendeluhren vor der Anwendung der plumpen Einrichtung zum Stellen des Abfalles warnen, bei welcher der Stift, der die Bewegung auf die Pendelstange überträgt, am unteren Ende der Gabel mittels einer Schraube hin- und hergestellt werden kann. Diese Einrichtung ist sehr schwerfällig und macht aus der Gabel an sich eine Art von kleinem Pendel, abgesehen davon, daß der verstellbare Stift meist nicht recht festgehalten ist und dadurch Kraftverlust bei der Übertragung der Bewegung entsteht. Die von mir angewendete Gabel ist sehr leicht und ebenfalls fertig zu haben.

Es würde nun vom Gestell zu sprechen sein. Dasselbe ist, wie aus der anliegenden Zeichnung ersichtlich, auf seinen einfachsten Ausdruck gebracht. Die Pfeiler sind vor der Vorderplatte verlängert und haben dort ein Gewinde für die rändrirten Muttern, die die Platte festhalten. Die Verlängerung setzt sich über das Gewinde hinaus fort und endigt in einem Zapfen auf jedem Pfeiler. Auf diese Zapfen wird das Ziffernblatt gepasst, sodaß es für diesen Zweck besonderer Pfeiler nicht bedarf.

Die Walze ist mit Gegengespeerr versehen und von den unten, bezw. auf der Zeichnung angegebenen Verhältnissen. Wer es vorzieht, sie selbst anzufertigen, würde wenigstens mit Vortheil die Walze selbst mit den darauf eingeschnittenen Gängen für die Saite und andere Einzeitheile derselben von hier beziehen können.

Das Laufwerk, von dessen Größenverhältnissen bereits die Rede war, und dessen Triebe und Zahnstärken durchweg dieselben sind, ist überaus einfach, und seine Zahnzahlen sind die folgenden :

1	{	Walzenrad	180 Z.	Durchm.	97,6 mm.	} Eingriffsweite 51,2 mm.
		Minutentrieb	12 "	"	7,05 "	
2	{	Minutenrad	96 "	"	52,8 "	} " 28,8 "
		Trieb	12 "	"	7,05 "	
3	{	Zwischenrad	90 "	"	49,6 "	} " 27,2 "
		Gangtrieb	12 "	"	7,05 "	
		Gangrad	30 "	"	36,6 "	
Zahnstärke für alle Räder = 0,804.						

Die Weiten der Eingriffe 2 und 3 sind, zusammengenommen, größer als die Entfernung des Sekundenloches von der Mitte des Blattes; es wird also das Zwischenrad etwas rechts oder links von der Mittellinie stehen.

Für das Zifferblatt mit excentrischem Stundenkreise dient folgendes Zeigerwerk:

Minutenrohr	12 Z.	Durchm.	7,05 mm.	} Eingriffsweite 22,4 mm.
Wechselrad	72 "	"	40,0 "	
Wechseltrieb	36 "	"	20,8 "	
Stundenrad	72 "	"	40,0 "	
				} " 28,8 "
				} " 51,2 mm.

Soll der Stundenzeiger von der Mitte des Blattes ausgehen, so wird sich das folgende Zeigerwerk empfehlen:

Minutenrohr	40 Z.	Durchm.	22,36 mm.	} Eingriffsweite 27,2 "
Wechselrad	64 "	"	34,96 "	
Wechseltrieb	12 "	"	7,05 "	
Stundenrad	90 "	"	49,6 "	
				} " 27,2 "

Es ist hier also die Verzahnung des Laufwerks für den Stundenradeingriff beibehalten und das Stundenrad ist mit dem Zwischenrade des Werkes gleich ; für den anderen Eingriff fällt die Zahnstärke fast genau mit der der anderen Räder zusammen.

Wird eine Pendeluhr mit größerem Zifferblatt beabsichtigt, also 30 cm und darüber, so wählt man besser 14er Triebe und es stellt sich dann das Laufwerk, wie folgt, heraus:

1	{Walzenrad	220	Z.	Durchm.	111,57	mm.	} Eingriffsweite 58,5 mm.
	{Trieb	14	"	"	7,7	"	
2	{Minuteurad	112	"	"	57,57	"	} " 31,5 "
	{Trieb	14	"	"	7,7	"	
3	{Zwischenrad	105	"	"	51,07	"	} " 29,75 "
	{Trieb	14	"	"	7,7	"	
	Gangrad	30	"	"	48,0	"	
				Zahustärke	0,785	mm.	

Die Entfernung der excentrischen Secunden- und Stundenkreise ist dann, entsprechend dem Walzenradeingriff, 58,5 mm. Die Größe des Secundenkreises ist 110 mm. und die des äußeren Minutenkreises 265 mm. Nimmt man hier ebenfalls die Minutenzahlen nach außen, so läßt sich ohne Mißverhältnis der Gesamtdurchmesser des Blattes auf 30 cm. oder 12 Zoll bringen.

Das Zeigerwerk hat die folgenden Verhältnisse:

Minutenrohr	14	Z.	Durchm.	7,7	mm.	} Eingriffsweite 24,5 mm.
Wechselrad	84	"	"	43,6	"	
Wechseltrieb	48	"	"	25,6	"	} " 36,0 "
Stundenrad	96	"	"	49,6	"	

Für das Zeigerwerk mit Stundenzeiger aus der Mitte kann das bei der erstbeschriebenen Pendeluhr angegebene Zeigerwerk auch dienen. Man kann auch, ohne auf die Beibehaltung der in dem Vorhergehenden als wünschenswert bezeichneten Verhältnisse des Zifferblattes zu verzichten, dasselbe zu einem Durchmesser bis zu 38 cm. steigern, wenn der Stundenzeiger von der Mitte aus gehen darf. Man rückt zu diesem Zwecke das Zwischenrad in die Mittellinie, und die Summe der Eingriffsweiten 2 und 3 (31,5 + 29,75) ergibt dann als Secundenentfernung 61,25, also 2,75 mm. mehr als oben angenommen. In Folge dessen kann der Secundenkreis 5 mm. größer sein. Der Zwischenraum zwischen diesem und dem Minutenkreise kann hier, weil er durch die Stundenzahlen ausgefüllt wird, 25—30 mm. betragen, und somit kann man den ganzen Durchmesser des Blattes ganz gut auf 35—38 cm. bringen.

Uhren, die ein noch größeres Blatt haben sollen, macht man wohl besser mit 1 Monat Gangperiode und einem Beisatzrade zwischen Walzenrad und Minutenrad. Ich habe solche Uhren immer mit 16er Trieben gemacht, will aber, da dieser Fall wohl selten vorkommen wird, die Einzelheiten hier nicht weiter aufführen. Uhren von solcher Größe werden nicht selten nach den Vereinigten Staaten verlangt, da man dort Geschäftslocalitäten von beträchtlicher Höhe und Weite hat, mit denen man die Größe der Pendeluhr einigermaßen in Einklang zu bringen sucht. Bei Uhren mit Secunde aus der Mitte ist man allerdings an gar keine Verhältnisse des Zifferblattes gebunden und kann also bei Anwendung des Werkes mit 12er Trieben ein Blatt von beliebiger Größe wählen.

Für den Gebrauch des Uhrmachers bietet die Secunde aus der Mitte durchaus keinen Vortheil. Wenn man das Zifferblatt, wie vorstehend beschrieben, anordnet, ist die excentr. Secunde groß genug, um genau abgelesen zu werden, und wollte man aus größeren Entfernungen die Secunden unterscheiden können, so müßte man dem Secundenzeiger eine Stärke geben, aus der eine ganz unzweckmäßige Belastung des Gangtriebes und eine, nach jeder Ruhe von Neuem in Bewegung zu setzende Masse, also ein Kraftverlust sich ergeben würde. Da aber zuweilen doch auch diese Aufgabe gestellt wird, so gebe ich auch über die Ausführung derselben einige Andeutungen.

Man kann das Gestell zu einer solchen Uhr etwas kürzer halten, da das Gangrad in die Mitte desselben gesetzt werden muss. Zwischen Vorderplatte und Zifferblatt, und genau

concentrisch zum Secundentriebe muss ein Stahlhütchen aufgeschraubt werden, durch welches in der Mitte der Secundenzapfen frei durchgeht und auf dessen außen polirtem Rohre sich das Minutenrohr des Zeigerwerks führt. Bei dieser Anordnung hat man entweder einen übermäßig langen Secundenzapfen oder ein eben solches Zeigerrohr; beides aber ist nicht eben vorteilhaft. Ich habe, um dies zu vermeiden, das vordere Steinloch etwas klein gehalten und in das Ende des Hütchens gefasst, und die Welle des Gangtriebes von entsprechender Länge gelassen. Das Hütchen reicht bis an das Zifferblatt, oder ein wenig in die Stärke desselben hinein. Bei dieser Ausführung ist die Länge des Secundenzapfens und Zeigerrohres die ganz gewöhnliche.

Das Zeigerwerk kann dasselbe sein, wie oben für Uhren mit concentr. Stunde beschrieben, nur muss noch ein Rad von 40 Zähnen, dem Minutenrohr ganz gleich geschnitten werden, welches auf den vorstehenden Zapfen des Minutentriebes mit federnder Reibung befestigt wird und in das Wechselrad eingreifen muss.

Die Art und Weise, das Gewicht aufzuziehen, ist bei Pendeluhren verschieden. Die eine, mit der sogenannten Schnure ohne Ende ist anscheinend etwas einfacher auszuführen, braucht aber stärkere Schnuren von weichem Material, und Stacheln in den Walzen, um das Gleiten zu verhüten, so wie ein Gegengewicht, um die Schnure fest in der Walze niederzuhalten. Dies Gegengewicht bedingt ein größeres Zuggewicht, als sonst wohl nöthig sein würde, und die Schnuren geben beim Aufziehen feine Fasern von sich, die sich an den geölten Stellen festsetzen. Dass das Gegengespperr an der Walze erspart wird, kommt hier nicht in Betracht, da hierfür ein anderes Gespperr an der Schnurenrolle angebracht werden muss.

Man kann also wohl sagen, dass die Walze oder Trommel mit schraubenförmigen Einschnitten für eine massig starke Darmsaite kaum mehr Arbeit für ihre Herstellung erfordert und für diesen Zweck vorzuziehen ist.

Nachdem dies alles besprochen ist, wird man über eine sehr wichtige Frage zu entscheiden haben, nämlich über die Art von Pendel, welche man anwenden will. Dass man zu einer Uhr für genaue Zeitmessung, welche, namentlich im Winter, sehr bedeutenden Temperaturveränderungen ausgesetzt ist, am Besten ein Compensationspendel verwendet, ist klar; doch ist hier in sehr hohem Grade der Kostenpunkt maßgebend.

Beschäftigen wir uns daher zuerst mit der Frage, wie dem unbemittelten jungen Anfänger am Besten zu helfen ist, der mit so geringem Aufwand, als möglich, ein annähernd in allen Temperaturen gleichmäßig gehendes Pendel herzustellen wünscht. — Dieser wird die Anschaffung eines Compensationspendels auf spätere Zeit zu verschieben haben und sich mit gutem Gewissen eines sorgfältig gemachten Holzpendels bedienen können. Gut ausgetrocknetes Holz hat fast gar keine Längenausdehnung; selbst die Ausdehnungsziffern, welche man in wissenschaftlichen Werken vorfindet, erscheinen durch neueste Versuche als zu hoch gegriffen. Dagegen unterliegt das Holz, wie die meisten Pflanzenstoffe, den Einflüssen der Feuchtigkeit der Luft, und wird in Folge dessen sogar zur Messung des Grades dieser Feuchtigkeit (Hygrometer) verwendet. Gegen diese Einflüsse muss man es schützen. Man verschafft sich, am Besten von einer Pianofortefabrik, einen gut geraden, astfreien Stab von vollständig trockenem Holz, der von rechtwinkligem Querschnitt ist, dessen Kanten aber abzuschrägen sind, um der Luft möglichst wenig Widerstand entgegenzusetzen. Dieser Stab wird massig erwärmt und in dünnen Firniss eingetaucht, damit sich die Poren mit demselben füllen. Es würde verkehrt sein, diese Eintauchung im Ganzen vorzunehmen, weil dann die im Holze vorhandene Luft nicht entweichen, folglich der Firniss nicht in den mit Luft erfüllten Raum eindringen kann, Wenn man dagegen erst das eine Ende ein wenig eintaucht, so wird man sehen, wie sich durch die Capillarwirkung der feinen Holzzellen der Firniss höher in den Stab hinaufsaugt, als derselbe eingetaucht ist. Geht man nun nach Maaßgabe dieser leicht wahrzunehmenden Aufsaugung mit dem Eintauchen des Stabes weiter vor, so erhält man schließlich denselben vollständig von Firniss durchdrungen (imprägnirt), und in Folge dessen den Einwirkungen der Feuchtigkeit gänzlich entzogen. Man nimmt nun ein starkes,

kreisförmiges Stück Messingblech, etwa 25 cm im Durchmesser, und lässt dasselbe vom Klempner zu einer gewölbten Schale treiben. Von dem Pendelstabe, welcher einen Überschuß von Länge hatte, trennt man ein Stück von 30 cm Länge ab, passt dasselbe zur Hälfte seiner Dicke in die Messingschale durch Einfeilen an zwei gegenüberliegenden Stellen ein, so dass es als Kernmodell für das im Guß herzustellende Loch dienen kann. Dann lässt man das Ganze für einen Gießer so einformen, dass sich eine Linsengestalt ergibt, und mit Blei ausgießen. Hierauf muss die Linse in ein Holzfutter einer großen Drehbank eingepasst und die Bleiseite regelmäßig gedreht werden. In der Mitte wird ein Loch in das Blei und ein Gewinde in dasselbe gedreht, damit man die Linse auf einen Stift vor der Spindel der Drehbank, oder auf die Spindelnase selbst schrauben und die Vorderseite frei vollenden kann. Die Politur mit Wienerkalk, die früher der Uhrmacher auf den Gestellplatten und der Linsenfläche „im Schweiße seines Angesichts“ herzustellen hatte, ist mit Recht jetzt aus der Mode gekommen und durch einen feinen und gleichmäßigen Schmirgelschliff ersetzt, welcher zuletzt sauber gefirnißt wird. Unten wird an den Stab ein Schuh von Eisen befestigt, dessen Ende in eine sehr feine Schraube ausläuft, mittelst welcher das Pendel durch eine Schraubenmutter zur rechten Länge gebracht wird. Am oberen Ende des Stabes wird ebenfalls in geeigneter Weise der Haken zur Aufhängung des Pendels befestigt.

Man muss jedoch die Länge, um welche diese Metalltheile den Holzstab überragen, auf das Maaß des unbedingt Notwendigen beschränken, weil man sonst die Ausdehnungen des Metalls auf diesen Längen für die weit geringere des Holzes einsetzt. Aus demselben Grunde ist auch für diesen Zweck Eisen oder Stahl dem Messing vorzuziehen, da die Ausdehnung des Eisens durch die Wärme die geringere von Beiden ist. Das Gewicht des fertigen Pendels sollte nicht unter 5 K. betragen; je schwerer, um so besser. Zur Aufhängung des Pendels nehme man stets 2 Federn und zwar von recht dünner Taschenuhrfeder von reichlich 3 mm. Breite. Die Messingbacken mache man nicht länger, als zur dauerhaften Befestigung der Feder nothwendig ist, da auch diese bei der Gesamtausdehnung des Pendels mitzählen. Für ein Pendel von solcher Schwere brauchen die Federn nur 3 mm. freie Länge zu haben.

Für Diejenigen, welche nicht genöthigt sind, sich in dieser bescheidenen Weise zu behelfen, empfehle ich von den verschiedenen compensirenden Pendeln ein Rostpendel, und zwar nicht ein solches von Messing und Stahl, sondern eins von Zink und Stahl. Das erstere muss, um richtig zu wirken, 7—9 Stäbe haben, während das andere mit 5, bezw. 4 Stäben befriedigend wirkt, weil die Ausdehnungsziffer des Zinks bedeutend höher ist, als die des Messings. Das Rostpendel von Messing und Stahl wurde wohl nur verwendet, weil man früher in der Bearbeitung des Zinks noch nicht hinreichend vorgeschritten war, um dasselbe in eine zu diesem Zwecke dienliche Form zu bringen. Ein Rostpendel dieser Art kann ich mit massiver Linse, schön versilbertem Zinkstab und verstellbarer Compensation zu dem Preise von 70 M. liefern. Ein solches Pendel in vereinfachter Form kostet nur 60 M.

Das Quecksilberpendel ist durch seine Einfachheit, sowie dadurch, dass es ohne alle Reibung wirkt, sehr werthvoll, doch leistet es keine befriedigenden Dienste in geheizten Räumen, weil das Quecksilber sich am unteren Ende desselben föglicherweise in einer niedrigeren Temperatur befindet, als der Stab, dessen Ausdehnung es ausgleichen soll. Unter dem gleichen Übelstande würde das neuerdings empfohlene Ebonitpendel, bei welchem die bedeutende Ausdehnung des Hartkautschuks ganz am untern Ende des Pendels wirkt, leiden. Da diese kleine Abhandlung nur praktische Rathschläge enthalten soll, so unterlasse ich ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand und wiederhole nur, dass die zuletzt genannten beiden Compensationen sich für Werkstatt oder Laden eines Uhrmachers nicht empfehlen.

Die nächste Aufgabe ist nun die, das Werk sowohl, als auch das Pendel in geeigneter Weise am Gehäuse zu befestigen. Am Besten sorgt man für beide gemeinschaftlich, wenn man eine starke Messingplatte, etwas größer, als die Gestellplatten, an die Rückwand des Gehäuses festschraubt. An der untern Seite dieser Platte werden zwei hinreichend lange und

starke Tragarme für das Werk befestigt, die genau in derselben Entfernung von einander stehen, als die beiden unteren Gestellpfeiler. Auf diese Arme kommt das Werk in geeigneter Entfernung von der Tragplatte zu stehen und wird durch zwei starke Schrauben mit rändrirten Köpfen, deren Gewinde in der Mitte der Gestellpfeiler eingeschnitten sind, festgehalten.

An derselben Platte werden in geeigneter Höhe zwei kurze, starke Träger befestigt; die obere Seite derselben stellt zwei offene Zapfenlager vor, in welche die Welle des Aufhängungsstückes eingelegt wird.

Nur noch einige Worte über das Gehäuse. Eine Hauptaufgabe bei Anfertigung desselben ist die möglichste Festigkeit und staubdichter Verschluss. Aus diesen beiden Gesichtspunkten sollte man die Anbringung von Glasscheiben in den Seitenflächen des Gehäuses unterlassen. Man bedenke, dass Pendel, Werk und Gewicht Gegenstände von nicht unbedeutender Schwere sind und ein Gehäuse, bei dem das Glas vorherrscht, namentlich wenn es zum Aufhängen eingerichtet ist, oft nicht die nöthige Festigkeit hat, um bei solcher Belastung sich nicht zu verziehen. Ich rathe aus diesem Grunde auch, überall wo es angeht, die Gehäuse zum Stehen zu machen, d. h. bis auf den Fussboden fortzusetzen. Natürlich müssen auch solche Gehäuse mit ihrem oberen Ende an einer starken Wand befestigt werden.

Das Gehäuse soll nicht mehr Tiefe haben, als für das Werk und die Aufhängung erforderlich ist, doch darf man in Beschränkung des inneren Gehäuseraumes nicht zu weit gehen, weil sonst das Pendel in der, in dem engen Raum eingeschlossenen Luft zu viel Widerstand für seine Bewegung finden würde.

Bei der Wahl des Holzes für das Gehäuse hüte man sich vor Eichenholz, da die Erfahrung gelehrt hat, dass in Gehäusen von diesem Holze das Öl sich sehr rasch zersetzt.

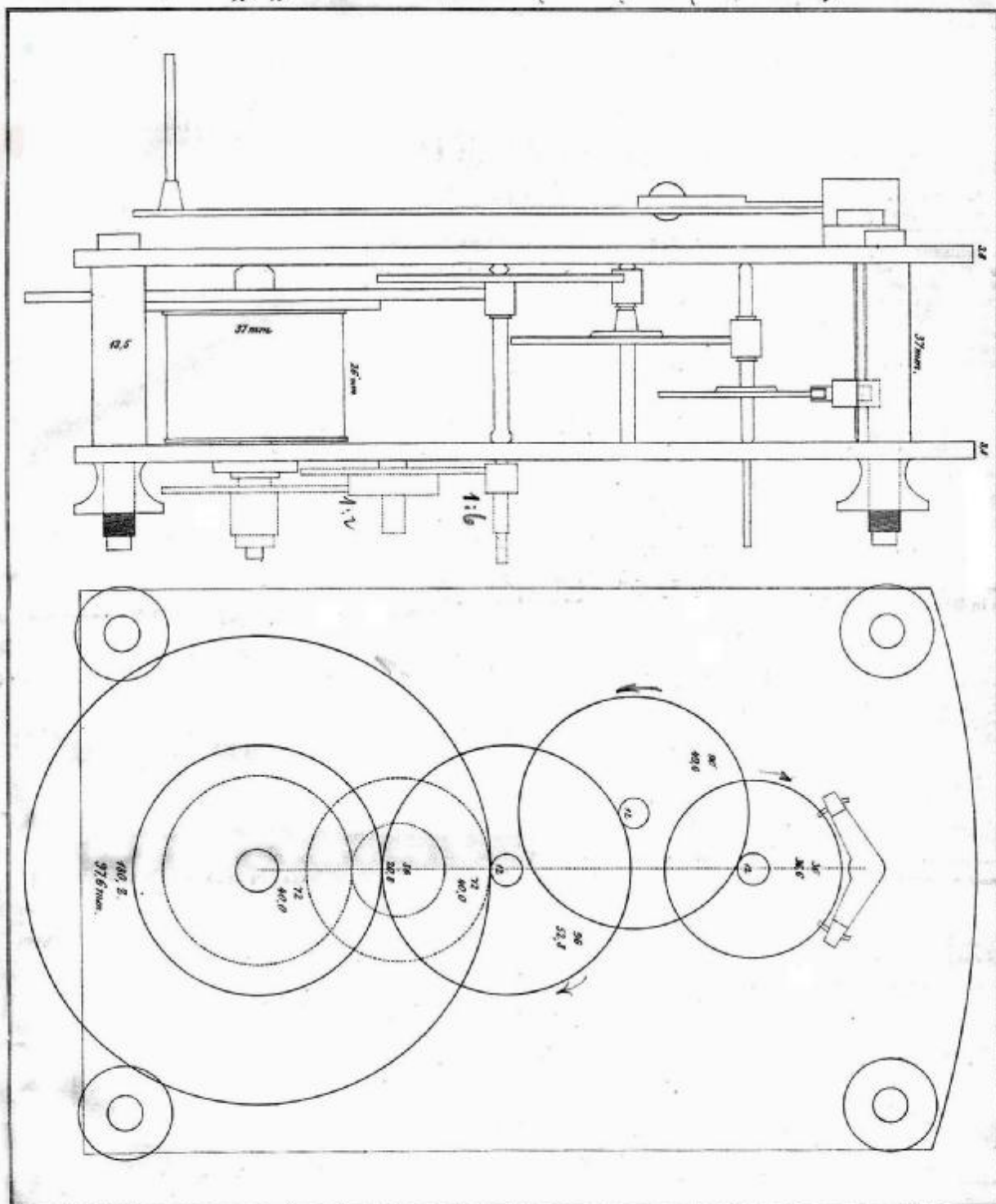
Sehr erfreulich würde es mir sein, wenn diese Rathschläge, welche aus einer langjährigen Erfahrung hervorgehen, Anklang und fleißige Benutzung seitens der Collegen, welche eine Pendeluhr selbst anfertigen wollen, fänden. Es würde dann eine nicht gering zu veranschlagende Erleichterung sein, wenn Derjenige, welcher dies unternehmen wollte, nur einen Satz von Theilen zu einem Werke mit 12er öfter 14er Trieben, bezw. zu einer Uhr mit Zifferblatt von 25 oder 30 Cm. zu bestellen brauchte, um mit umgehender Post diese Theile in solchen Verhältnissen zu erhalten, deren richtiges Zusammenwirken er als unzweifelhaft annehmen kann. Zu diesem Zwecke sind von mir Vorkehrungen getroffen worden, welche schon vielfach zur Befriedigung der Besteller benutzt worden sind, und die ich deshalb durch diese Zeilen zur Kenntniss weiterer Kreise bringen möchte.

Herr Otto Lindig, hier, hat es auf meine Anregung unternommen, von den Rädern, Trieben, eingeschnittenen Walzen, Pfeilern, Schrauben, Kloben, Flaschenzügen, Gewichten etc. regelmäßiges Lager zu sofortiger Abgabe vorrätzig zu halten.

Fertige oder vorgearbeitete Gänge, Gabeln, Steinlöcher, gefasst oder ungefasst, können dagegen von mir bezogen werden.

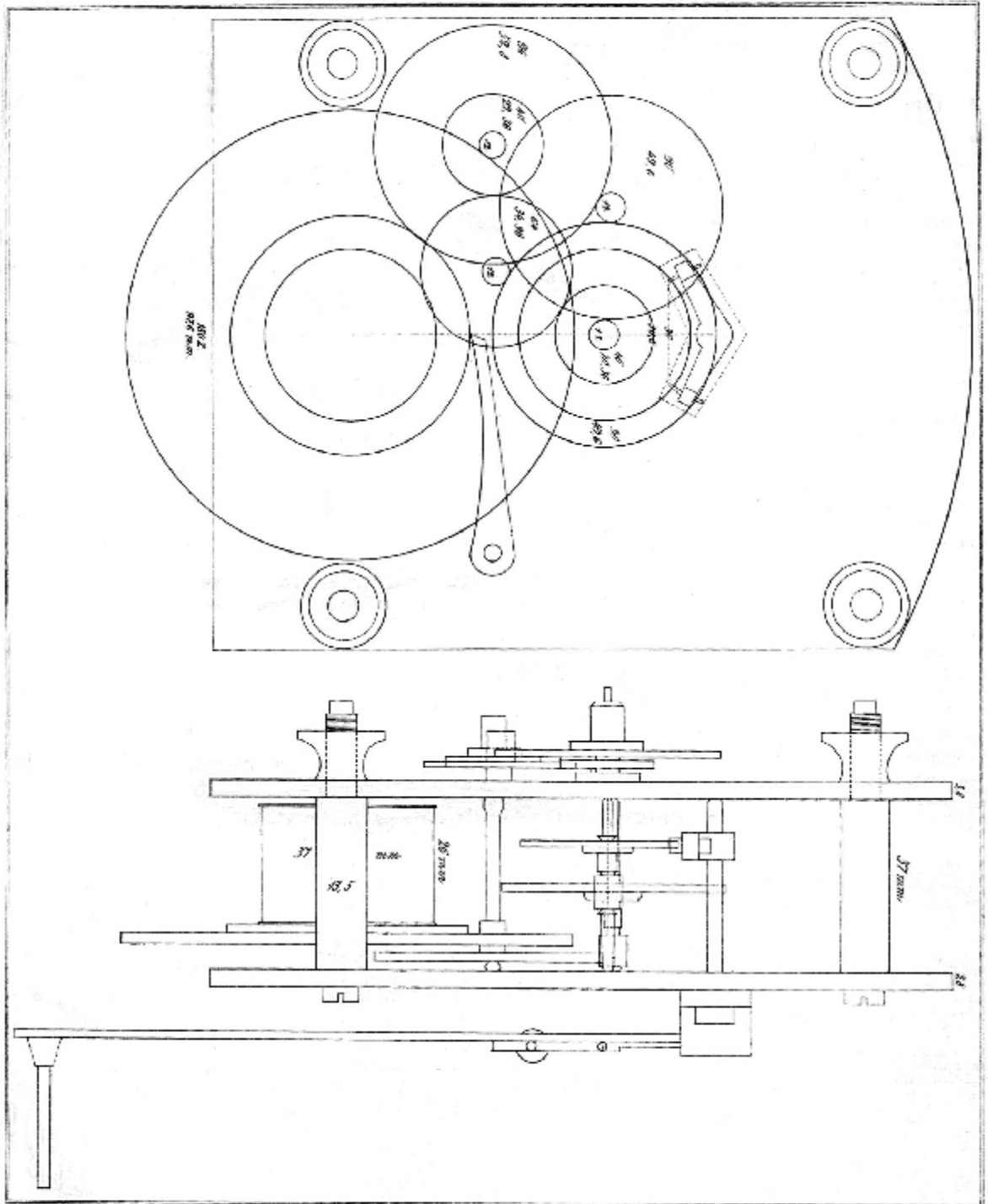
\*) Von einem großen Theil unserer geehrten Leser wurde der Wunsch ausgesprochen, die Zeichnungen zu der, im ersten Jahrgange des von Herrn M. Grossmann herausgegebenen Notizkalenders beschriebenen Pendeluhr mit Sekundenpendel zu besitzen; auf unser Ansuchen hat uns der Herr Verfasser dieselben nicht nur bereitwilligst zur Verfügung gestellt, sondern auch die Erlaubnis damit verbunden, den ganzen Artikel über Anfertigung einer solchen Uhr hier wiederzugeben, damit die Zeichnungen auch für denjenigen Theil unserer Leser, der nicht im Besitz des Notizkalenders ist den vollen praktischen Werth haben. Wenn wir dem Herrn Verfasser sowie auch dem Herrn Verleger an dieser Stelle unsern verbindlichsten Dank dafür abstaten, so können wir nicht umhin, den Wunsch dabei auszusprechen, dass das nütz- Werkchen, welches ein zuverlässiger Rathgeber in vielen Fällen unserer Geschäftspraxis ist, bald in den Händen aller unserer werthen Collegen sein möge, dann hoffen wir, wird es ein alle Jahre wiederkehrender willkommener Hausfreund für uns werden. Der heutigen Nummer legen wir Blatt I der erwähnten Zeichnungen bei und lassen beim Schluss des Artikels in nächster Nummer Blatt II folgen.

Beilage zu № 4 der Deutschen Uhrmacher-Zeitung.





Beilage zu № 5 der Deutschen Uhrmacher-Zeitung.



Quelle: Deutsche Uhrmacher-Zeitung 1887 Nr.4. S. 26, Nr. 5 S. 33-34, Nr. 6. S. 42