

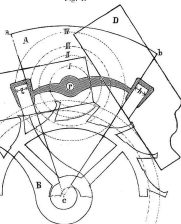
Anleitung zur Anfertigung eines Ankers mit sichtbaren Hebesteinen.

In nachstehender Abhandlung soll eine leicht fassliche Methode beschrieben werden, nach welcher es für einen denkenden Arbeiter, der die Feile sicher zu führen versteht, durchaus nicht so sehr schwierig ist, einen richtigen, passenden Anker mit sichtbaren Hebesteinen anzufertigen. Diese praktische Methode stammt, soweit mir bekannt, von dem Direktor der Deutschen Uhrmacherschule in Glashütte, Herrn L. Strasser. Ich hoffe, damit namentlich meinen Jüngeren Fachgenossen zu dienen, da es ihnen, falls sie sich eine neue Ankeruhr selbst bauen, doch gewiss mehr Freude bereiten wird, auch den Anker selbst anfertigen zu können, als wenn sie einen solchen dazu kaufen müssten. Mitunter kommt es ja auch bei der Reparatur vor, dass ein Anker zu ersetzen ist, und ist es dann ebenfalls eine grosse Annahmlichkeit, wenn man ohne allzu grosse Schwierigkeiten sich selbst helfen kann.

Zur Anfertigung eines gut passenden Ankers muss man vor allen Dingen mit dem Wesen des Ankergetriebes vertraut und im Besonderen eine genaue Zeichnung dieser Hemmung zu entwerfen. Wer damit nicht vertraut ist, informiere sich zuvor aus einem guten Lehrbuch, etwa „Grossmann's Preisschrift über den Ankerzug“, „Sannier's Lehrbuch“, „Nartus: Die freien Hemmungen“ oder auch aus dem Jahrgang 1886 der „Deutschen Uhrmacher-Zeitung“.

Ehe nun zur Anfertigung des Ankers selbst schreiten kann, ist es erforderlich, sich die hierzu nöthigen Hilfsvorrichtungen herzustellen, zu welchem Behufe man zunächst eine Zeichnung des ganzen Ganges, zu welchem in zehnfacher Vergrößerung, entwirft, worin man den Anker gleich die gewünschte Form gibt. Diese Zeichnung muss so präzise ausgeführt werden, dass man aus ihr später alle nöthigen Maasse entnehmen kann. Ist der Anker nun sowohl in der Konstruktion als auch in der Form richtig gezeichnet, so ziehe man die Linien *a* und *b* in der Verlängerung der Innenseiten der Klauen, wie Fig. 1 zeigt. Der Schnittpunkt dieser beiden Linien wird in *c* (nicht weit vom Mittelpunkt des Gangrades) liegen.

Fig. 1.



Abdenn ziehe man vom Bewegungsmittelpunkt *r* des Ankers aus die Berührungskreise I, II, III, IV zu diesen Linien *a* und *b*. Nun verlängere man die Hebelstiele beider Klauen nach beiden Seiten und ziehe an die so entstandenen Linien vom Ankermittelpunkt *r* die Berührungskreise I und II, sowie vom Schnittpunkt *c* aus die Kreise V und VI.

Alle diese Kreise müssen mit ganz feinen Strichen und die Linien nur leicht berührend gezeichnet werden, da sie für das spätere Messen von grosser Wichtigkeit sind. Diese Kreise, sowie die in Fig. 1 eingezeichneten Stücke A, B, C, D, deren Anfertigung und Zweck später erläutert werden wird, müssen nämlich aus Stahlblech in natürlicher Grösse ausgeführt werden. Sie bilden die erforderlichen Hilfsvorrichtungen.

Man messe nun die Durchmesser der in der Fig. 1 erhaltenen sechs Kreise, wenn möglich bis auf $\frac{1}{16}$ mm Genauigkeit, und dividire jeden Durchmesser mit 10 (wenn die Zeichnung in zehnfacher Grösse gezeichnet wurde), wodurch man die Maasse für natürliche Grösse erhält. Abdann drehe man aus etwa $\frac{1}{16}$ mm dickem Stahlblech sechs Scheibchen (in Fig. 2 aufeinander liegend dargestellt), genau in der Grösse der durch die Rechnung ermittelten Durchmesser, und versehe dieselben mit kleinen, gleichgrossen Löchern *r*. Zur Messung bediene man sich einer Schablone mit Nonius oder noch besser eines Mikrometers (sog. Rädermussel). Es ist rathsam, die grösste Scheibe anzufangen, damit — falls ihr Durchmesser um ein Geringes zu klein wird — man sie noch für eine der kleinen Scheiben verwenden kann. Beim Abdrehen der Scheibchen empfiehlt es sich, dieselben auf kleine Lackstreifen des Deckendrehstahls zu lacken, weil sie ihrer geringen Dicke wegen auf einen Drehstift gestellt stehen leicht laufen. Sämmtliche

Fig. 2.



Scheibchen werden gehärtet und dunkelblau angelassen, wie später auch die anderen Theile.

Mit Hilfe der Scheiben III und IV schneidet man nun zur Herstellung des Stückes A, Fig. 3, dessen Seiten *a* und *b*, wie in Fig. 1 ersichtlich, die Verlängerung der Innenseiten der Ankerklauen bildet und in *c* ihren gemeinschaftlichen Schnittpunkt haben.

Fig. 3.



Man nehme zu diesem Behufe ein genügend grosses Stück Stahlblech, ein $\frac{1}{16}$ mm stark, bohre ein Loch *r* so gross wie das in den Scheibchen der Fig. 2 befindliche. Nun messe man in der Hauptzeichnung die Entfernung vom Ankermittelpunkt *r* bis zum Schnittpunkt *c*, reduciere dieses Maass auf natürliche Grösse, indem man durch 10 dividirt und trage diese Entfernung mittelst Eingriffskreis vom Loch *r* auf den Stahlblech auf. Bei dem Einstellen eines Eingriffskreises kann man verfahren man wie folgt: Man addirt zu der einzustellenden Entfernung die Dicke einer Zirkelspitze, stellt die Schablone auf die Summe dieser beiden Aesse leicht über beide Spitzen des Eingriffskreises so ein, dass die Schablone noch etwas über beide Spitzen des Eingriffskreises stehen lässt. Soll z. B. eine Entfernung von 5 mm mittelst Eingriffskreis aufgetragen werden, und die Dicke der Spitzen ist $\frac{1}{16}$ mm, so stellt man die Schablone auf $5 + \frac{1}{16}$ mm = $5\frac{1}{16}$ mm und öfne dementsprechend den Zirkel. Natürlich ist es hierbei nicht notwendig, dass die Spitzen des Zirkels von gleicher Stärke sind, was ja gewöhnlich der Fall ist; was zählt, so nehme man die halbe Summe von der Dicke beider Zirkelspitzen.

Auf dem vom Zirkel gezogenen Kreisbogen markire man einen feinen Körnerpunkt, zu wo das Loch *r* später gehohlet werden soll, bohre jedoch dieses Loch noch nicht. In das Loch *r* passe man einen gedrehten Stift ein, welcher nach oben 3 bis 4 mm vorsteht. Auf diesen Stange man Scheibe III und ziehe von *c* aus mit Hilfe eines Metalllineals eine feine, aber scharfe Linie *a*, welche den Umfang der Scheibe berührt. Nach Entfernung von Scheibe III stecke man Scheibe IV auf den Stift und verfähre nach der anderen Seite hin ebenso wie vorher, wodurch man den richtigen Winkel *a* *b*, den die beiden Seiten *a* und *b* einschliessen, erhält. Diese werden abdann genau nachgefeilt, bis an die Rundung, welche für das Loch *r* stehen bleiben muss. Dieses Loch *r* bohre man erst, nachdem die beiden Kanten *a* und *b* fertig gefeilt sind; denn bei dem kleinen Punkt ist es noch leichter, sich überzessen zu klappen, als beide Kanten genau auf diesen Punkt zeigen, wozu man während der Arbeit öfters durch Anlegen eines Lineals sehen muss. Nachdem sodann das Loch in *c* von richtiger Grösse gehohlet und die Form des ganzen Stückes vollendet ist, wobei man die Rundung um *c* nicht zu gross lassen darf, gebe man dem Ganzen Blauhärte, schleife die obere Seite flach und versehe beide Löcher mit von unten gut eingepasst gedrehten Stiften, welche mindestens 3 mm nach oben vorsehen. Hiermit ist das Stück A, Fig. 3, zum Gebrauch

Fig. 4.



Jetzt kommt das Stück B, Fig. 4, an die Reihe, wozu Scheibe V Hilfe leistet. Man nehme Flachstahl von derselben Dicke, wie er später für den Anker verwendet werden soll, und bohre in *c* ein den früheren entsprechendes Loch. Abdann stecke man mittelst eines Drehstiftes die Scheibe V auf, und ziehe an deren Umfang eine Tangente *a* *b*, welche genau nachzufallen ist. Die übrige Form des Stückes B ist gleichgültig, es kommt nur auf die Genauigkeit der Berührungslinie *a* *b* an. Nach dem Härten und Anlassen ist auch dieses Stück für den zu erfüllenden Zweck fertig und es sind ausser noch die Stücke C, Fig. 5, und D, Fig. 6, herzustellen.

Fig. 5.



Fig. 6.



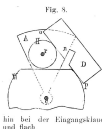
Diese beiden Stücke haben zur Bestimmung, einem Steinschleifer eingeschickt zu werden, damit derselbe die Paletten hinreichend zur Ausführung derselben bediene man sich entsprechender Stücke Flachstahls von der Dicke, welche die Steinschleifer erhalten sollen.

Um zunächst das Stück C, Fig. 5, für die Eingriffskreise zu machen, bohre man ein Stück passendes Stahlblech ein Loch und stecke mittelst Drehstifts die kleinste Scheibe I auf, an deren Umfang man die Tangente *a* *b* zieht, welche genau nachgefeilt werden muss. Die übrige Form des Stückes ist Nebensache. Abdann lege man es, wie Fig. 7 zeigt, auf den Stift *r* des grossen Stückes A, stecke auf das Stück A Scheibe II und ziehe Theile so zurecht, dass die Kanten *a* *b* und *d* genau aneinander schliessen.

Fig. 7.



Nachdem Stück C mittelst Stücklebens in dieser Lage auf A festgeklammert wurde, entziehe man das Stück B. Sodann ist mit einer Feile, welche genau der Dicke der Ankerklausen entspricht, der Einstrich für diese zu machen. Man messe in der Hauptzeichnung die Dicke und die Länge der Eingriffsklausen und dividire mit 10, um die natürliche Grösse zu erhalten. Zum Einfüllen verwende man eine Feile, welche genau die Dicke der Klausen und nur auf der Kante einen feinen Ließ hat. Nöthigenfalls muss man sich eine solche Feile selbst anfertigen. Die Länge der Klausen markire man auf dem Stück C und mache des Ein-



hin bei der Eingangs-klaue) die Kante op , Fig. 8, sauber gerade und flach.

Ist dies gegeben, so werden auf das Stück A die beiden Scheiben II und VI gesteckt, wie in Fig. 8 ersichtlich. Scheibe VI wird zu diesem Zweck an einer Stelle ihres Umfanges so weit abgeseigt, bis Scheibe II frei vorbei geht. Hierauf staut man mittelst Stielbolzen die Scheibe II auf A fest, dass die gerundete Kante der Scheibe II auf der Scheibe VI aufliegt. Die beiden Scheiben werden nun wieder entriegelt und mit einer passenden Feile der Einstrich für die Ausgangeklauwe gemacht, wobei man natürlich Acht geben muss, dass die Länge des Stielkes D sich nicht verändert. Zu bemerken ist hierbei noch, dass bei einem theoretisch richtigen Anker die Eingangsklauwe g (s. Fig. 1 in No. 1) dicker ist, als die Ausgangsklauwe h, wesswegen man nicht einen gleich starken Feileisen für beide Klauen benutzen darf. Die beiden Eingangsklauen beschreiben, werden auch hierbei die richtigen Masse aus der Zeichnung entnehmen.

Nach vollkommener Einklebung merkte man sich die Tiefe derselben durch die Kante an der Kante des Stückes A an. Nachdem Stück D gehärtet und flach geschliffen wurde, ist auch dieses fertig. Beide Stücke C und D kann man schon jetzt einem guten Steinschleifer zur Einpassung der Paletten einsenden, damit solche zur Stelle sind, wenn der Anker vollendet ist. (Als gute Steinschleifer sind in Glashütte bekannt die Herren Weichhold senior, W. Weichhold junior und G. Kretschmar.)

Sind die Steine gut in die Einschnitte eingepasst und liegen genau mit den Kanten der Stahlschäfte übereinstimmend zusammen, so muss nachher auch die Heilung am Anker richtig sein. Weil der Steinschiefer nicht weiter zu moosen und zu probieren hat, können die Steine verhältnismässig billig geliefert werden. (Des Schieferes ist eine Probe gemacht worden, indem ein Stein aus einer alten Röhre genommen, jedoch als aus praktischen Gründen der Spärr vorzuziehen. Derselbe hat nämlich von Natur eine fettige Oberfläche, wegen von einigen Fachmännern behauptet wird, dass ein Anker mit Spärrpappten kein Teil gebrauche, wenn ein Gangrand von Gold verwendet wird.) Die Steine sind durch empfehlenswerth, die Steine wenig mit einem Öl angestrichen.

Hiermit sind die verschiedenen Hilfswerkzeuge fertiggestellt und es kann jetzt mit der Herstellung des Ankers selbst begonnen werden. Hierzu wähle man ein Stück guten Flachstahls oder Gold, welches von beiden Seiten flach und von gleicher Dicke geätzt und mit einem Loche versehen wird, das genau auf den Stift *r* paßt. Mithelst Dreifachstift steckt man auf dieses Stahlstück S. Fig. 9, die Scheibe *l* und zieht an ihres Umfang eine Tangente *s*, welche genau nachfolgend werden muss. Dieses



Stücke S und B aneinander
Fig. 10.



Fig. 11



Fig. 19



Fig.



bandon died

Hiernach werden meine werthen Fachgenossen zu der Erkenntnis aufgefordert sein, daß zwar insofern mit der gewandten Arbeit solche Arbeit sein, die die Ausführung eines Ankers mit sichbarem Hebelsteinen ist, ausführen kann, dass man aber mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtungen sehr wohl im Stande ist, einen absolut richtigen Anker herzustellen, ohne viel probieren zu müssen. Wenn man sowohl bei der Ausführung der Zeichnung, als im Uebertragen der Masse in die natürliche Größe gewissenhaft verfahren ist, so muss der Anker genau passen. Diese Methode ist für jede Ankerherstellung anwendbar, es mag sich um Spitz- oder Kolossalanker, gleichgültig, oder umgehängten Anker.

Weil meistens der ungleicharmige Anker mit Kolbenzahn-Gangrad in Anwendung kommt, so sind speziell für diesen Gang nachstehende Tabellen berechnet, die durch trigonometrische Rechnung gefundenen Massen für die anfertigungsbedingten Hilfsvorrichtungen enthalten. Dieselben haben den Zweck, alle diejenigen Massen, welche nach obiger Methode aus einer zehnmal vergrößerten Zeichnung entnommen wurden, durch einfache Rechnung zu ermitteln. Die Ausführung einer Zeichnung des Gnomons ist dann nicht notwendig.

Wie schon erwähnt, sind diese Tabellen jedoch nur für einen ungleicharmigen Anker bei einem 15-zähligen Gangur mit sogenannten Kolbenzähnen anwendbar, falls auch die übrigen Voraussetzungen bei der theoretischen Ankerhemmung üblichen entsprechen. Das heisst also: Der Anker greift über 24 Zähne, die Gesamtbewegung von Rad und Anker beträgt 84° , die Rabe 14°, somit die gesammte Winkelbewegung des Ankers = 10° ; die Breite der Angriffsflecke des Radzahnes ist durch einen Winkel von 35° und die der Ankerpaletten durch einen solchen von 7° bestimmt, sodass also 15° für das Rad, die Rabe und die Ankerpalette zusammen ausgemessen werden. Der Mittelpunkt der Ankerrolle ist der Tangenzpunkt zwischen dem Radkreis, dem Rabe und der Ankerpalette.

Nicht alle Ankergänge haben die letztere Eigenschaft. Oft wird von einem Fabrikanten eine etwas zu grosse Eingriffstiefe gewählt und zwar, entweder um den Anker ohne Gegengewicht abgeben zu können (wie z. B. bei den Ankeru der meisten Glashütter Uhren) oder um für den Durchgang des Rades im Anker mehr Raum zu gewinnen. In Tabelle I sind alle Masse berechnet für eine Eingriffstiefe von 1,5 mm.

1. Sie ist mithin anzuwenden, falls die Eingriffsentfernung gegeben ist, also z. B. wenn in einer Uhr bereits die Steine für Gangrad und Anker gefasst sind. Um in einem solchen Fall sämtliche Masse zu finden, messe man mittelst Eingriffskreisel und Schublehre die Entfernung vom Gangradloch bis zum Ankerloch und multiplizire alle in nachstehender Tabelle I angegebenen Werthe mit der Grösse dieser Eingriffsentfernung.

Eingriffsentfernung von Rad und Anker =			
Wirksamer Raddurchmesser			
Radius der Scheibe			
			1,00000
			1,73205
20	20	I	0,18429
20	30	II	0,29445
30	30	III	0,36875
30	40	IV	0,49163
30	50	V	0,80552
30	50	VI	0,88794
Entfernung des Ankermittelpunktes r von dem Schnittpunkt			1,02920
Stärke der Eingangskeile			0,11726
Ausgangskeile			0,11561

Die Tabellen II und III sind anzuwenden, wenn das Gangrad vorhanden, und zwar Tabelle II, wenn der wirksame Durchmesser, und Tabelle III, wenn der gemessene Durchmesser des Gangrades bekannt ist.

Uster dem wirksamen Durchmesser versteht man den Durchmesser desjenigen Kreises, auf welchem die Angriffs- oder Reibkanten der Gang- und Radzähne liegen.
Der wirksame Durchmesser eines Gangrades ist das Gangrad mit der radialen Leiste genau zu messen. Der wirksame Durchmesser eines Radzähns ist die Messung der Mittellinie, in welche sich das Gangrad ohne Spielraum zu haben legen lässt. Alsdann drehe man von der Mitte aus ein gehend ein Loch in die Messingplatte, welches man so lange vergrößere, bis die Kante genau mit den Reibkanten der Radzähne zusammenfällt. Mit einer Lupe ist dies deutlich zu erkennen. Dieses Loch giebt also die Größe des wirklichen Radkreises an, dessen Durchmesser man erkennen will. Das Loch, welches man in die Messingplatte macht, ist so zu drehen, dass die Leiste des Gangrades genau mit der Mittellinie der Radzähne zusammenfällt. Diese Leiste mit der Schühlerkante, mit der

Der sog. gemessene Durchmesser hingegen ist derjenige, den man erhält, wenn man das Rad direkt in das Mass legt, indem man — wie das Rad 15 Zähne hat — an der einen Backe der Schublehre oder der Mikrometers zwei benachbarte Zahnpins anlegt und die andere Backe so weit schiebt, bis sie die gegenüberliegende Zahnpins leicht berührt. Zur Benützung der Tabelle II werden alle angegebenen Grössen mit den gegebenen wirksamen Raddurchmesser multipliziert.

Tabelle II.

Wirksamer Raddurchmesser	=	1,00000
Radius der Scheibe I		0,10640
11 11 II		0,17031
11 11 III		0,21290
11 11 IV		0,25384
11 11 V		0,46737
11 11 VI		0,51265
Entfernung des Ankermittelpunktes von dem Schnittpunkt c		0,58900
Stärke der Eingangs-klaue		0,06780
11 11 Ausgangsklaue		0,06675
Eingriffsentfernung		0,57735

Bei Benutzung von Tabelle III sind alle angegebenen Grössen mit dem gemessenen Durchmesser des Gangrades zu multiplizieren.

Tabelle III.

Gemessener Raddurchmesser	=	1,00000
Radius der Scheibe I		0,10504
11 11 II		0,168125
11 11 III		0,210165
11 11 IV		0,28820
11 11 V		0,46137
11 11 VI		0,50907
Entfernung des Ankermittelpunktes von dem Schnittpunkt c		0,58148
Stärke der Eingangs-klaue		0,06693
11 11 Ausgangsklaue		0,06383
Eingriffsentfernung		0,56994

Mit Hilfe einer dieser Tabellen ist es leicht, die nothwendigen Masse zu finden, ohne zu diesem Zwecke eine Zeichnung zu entwerfen.

Es sei zum Schluss nochmals daran erinnert, dass man es mit dem Messen und mit dem Uebertragen der Masse recht genau nehmen muss, ferner dass man die Löcher in den verschiedenen Stücken und Scheibchen nicht zu gross reibe, damit sie nicht auf den Stiften schlottern. Lieber ein Stück, welches durch Versehen ein wenig ungenau wurde, nochmal machen. Diese kleine Mühe wird durch den Erfolg, einen richtigen Anker zu erhalten, an welchem dann nichts mehr veredelt zu werden braucht, reichlich belohnt.

Georg Eley in Mailand.

Quelle: Deutsche Uhrmacher-Zeitung Nr.1 vom 1.1.1890 S. 02/03,
Nr. 2 vom 15. 1.1890 S. 10/11 & Nr. 3 vom 1.2.1890 S. 20

Tabelle II.

Wirksamer Raddurchmesser	=	1,00000
Radius der Scheibe I		0,10640
11 11 II		0,17031
11 11 III		0,21290
11 11 IV		0,25384
11 11 V		0,46737
11 11 VI		0,51265
Entfernung des Ankermittelpunktes von dem Schnittpunkt c		0,58900
Stärke der Eingangs-klaue		0,06780
11 11 Ausgangsklaue		0,06675
Eingriffsentfernung		0,57735

Bei Benutzung von Tabelle III sind alle angegebenen Grössen mit dem gemessenen Durchmesser des Gangrades zu multiplizieren.

Tabelle III.

Gemessener Raddurchmesser	=	1,00000
Radius der Scheibe I		0,10504
11 11 II		0,168125
11 11 III		0,210165
11 11 IV		0,28820
11 11 V		0,46137
11 11 VI		0,50907
Entfernung des Ankermittelpunktes von dem Schnittpunkt c		0,58148
Stärke der Eingangs-klaue		0,06693
11 11 Ausgangsklaue		0,06383
Eingriffsentfernung		0,56994

Mit Hilfe einer dieser Tabellen ist es leicht, die nothwendigen Masse zu finden, ohne zu diesem Zwecke eine Zeichnung zu entwerfen.

Es sei zum Schluss nochmals daran erinnert, dass man es mit dem Messen und mit dem Uebertragen der Masse recht genau nehmen muss, ferner dass man die Löcher in den verschiedenen Stücken und Scheibchen nicht zu gross reibe, damit sie nicht auf den Stiften schlottern. Lieber ein Stück, welches durch Versehen ein wenig ungenau wurde, nochmal machen. Diese kleine Mühe wird durch den Erfolg, einen richtigen Anker zu erhalten, an welchem dann nichts mehr veredelt zu werden braucht, reichlich belohnt.

Georg Eley in Mailand.

Quelle: Deutsche Uhrmacher-Zeitung Nr.1 vom 1.1.1890 S. 02/03,
Nr. 2 vom 15. 1.1890 S. 10/11 & Nr. 3 vom 1.2.1890 S. 20