

Das Glashütter Gegengesperre mit Schaltfeder in der Armbanduhr

Von Theodor Löffler, Glashütte

Eine Arbeit, die sich auch recht gut in den praktischen Teil der Meisterprüfung einfügen läßt, ist der Einbau dieser verbesserten Zeigerstellung in ein Glashütter Formwerk der Größe 20×28 mm.

Die Anordnung ermöglicht das Schalten der Zeigerwerkteile in ähnlicher Weise wie bei Anwendung der Glashütter Schleifenfeder. Ein Aufsitzen der Zahnspitzen beim Schalten ist dabei ungefährlich, weil beim Drehen der Aufzugwelle die Räder, dem Druck der Schaltfeder folgend, sofort zum Eingriff gelangen. Beschädigungen an den Aufzugteilen oder gar das Brechen der Aufzugwelle sind bei dieser Bauart (im Gegensatz zum starren oder direkten System) nicht möglich.

Die Zeichnungen 1 und 2 lassen die Wirkungsweise beider Getriebe klar erkennen. Die Zugkronenaufzüge der Glashütter Taschenuhren von A. Lange und Söhne und der Deutschen Uhrmacherschule werden schon seit Jahren mit federnder Zeigerwerkschaltung gebaut. Der Gedanke lag nahe, diesen Aufzug auch in eine Armbanduhr einzubauen, die alle Voraussetzungen für eine solche Verbesserung mitbringt. Diese Armbanduhr ist das Formwerk 20×28 mm der Uhrenrohwerke-Fabrik Glashütte, das wegen seines ansprechenden Formates und der Qualität seiner Einzelteile sehr beliebt ist. Es ist ein Serienwerk, das sich gut für Veredelungsarbeiten verschiedener Art eignet. Ich nenne hier als Beispiele die Umbauten unter Beibehaltung der Unterplatte und der Einzelteile als Halbplattenwerk oder als Klobenwerk, die Unruhklöben für Breguetfedern mit geraden oder normalen Endkurven und den Umbau des Werkes in ein solches mit Sekunde aus der Mitte und Stoppvorrichtung. Mit Vorliebe wird deshalb dieses Formwerk von unseren Schülern als Meisterprüfungsuhr gewählt. Sie lohnt die aufgewendete Arbeitskraft durch gute Gangleistungen, die sich neben denen der Taschenuhr durchaus sehen lassen können. Dutzende solcher Meisterstücke sind in den letzten Jahren in unserer Schule angefertigt worden.

Die Untersuchung der Raumverhältnisse dieser Armbanduhr ergab, daß der Einbau des Gegengesperres mit Schaltfeder möglich ist. Die Zeichnungen 2 und 7 zeigen, wie die Ausfräsung für die Aufzugteile verändert werden muß, damit die neue Schaltfeder Platz findet.

Diese Veränderung wird durch Senken, Fräsen und Hobeln erreicht; es ist deshalb notwendig, die entsprechenden Werkzeuge

anzufertigen. Einzelheiten darüber sowie die erwähnte Zeichnung 7 nebst weiteren Bildern werden demnächst hier veröffentlicht.

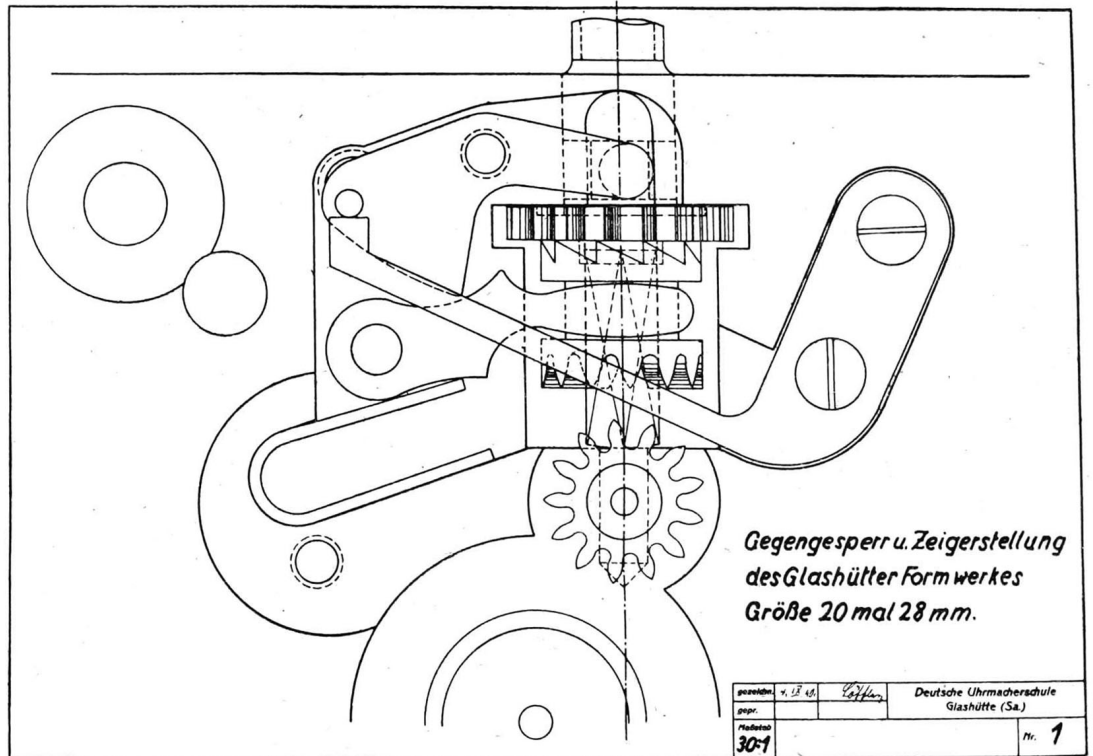


Bild 1

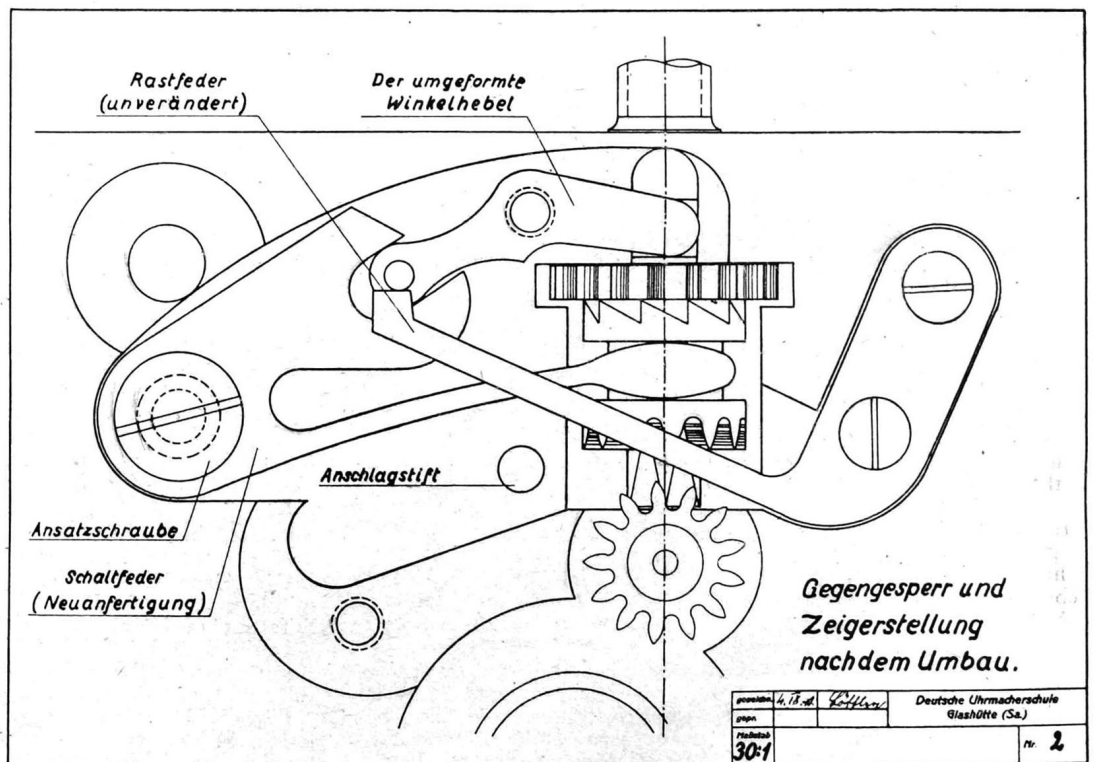


Bild 2

Nun sind zunächst einige Hilfswerkzeuge anzufertigen. Das sind eine Haltevorrichtung (Frästisch) zum Herstellen von Langfräsungen mit dem Kreuzsupport und dem Spindelstock, ein Punzen, ein Senker und ein Fräser. Bild 3 zeigt die Halte- und Aufspannvorrichtung mit allen Maßen. Sie ist aus Messing gefertigt und wird auf dem Kreuzsupport mit Hilfe des Stichelhalters befestigt. Es ist darauf zu achten, daß sie beim Anschrauben am Längsschlitten vorn fest anliegt. Die beiden T-förmig zusammengefügt Messingplatten wurden durch Weichlöten verbunden und stehen genau rechtwinklig aufeinander. Um das mit Sicherheit zu erreichen, werden sie vor dem Löten durch Stellstifte und Schrauben verbunden.

Das Loch für das Stichelhaus dreht man ebenfalls vor dem Zusammenlöten in der Planscheibe auf. Die beiden Messingschienen stehen parallel. Zwischen ihnen liegt die eigentliche Aufnahme-

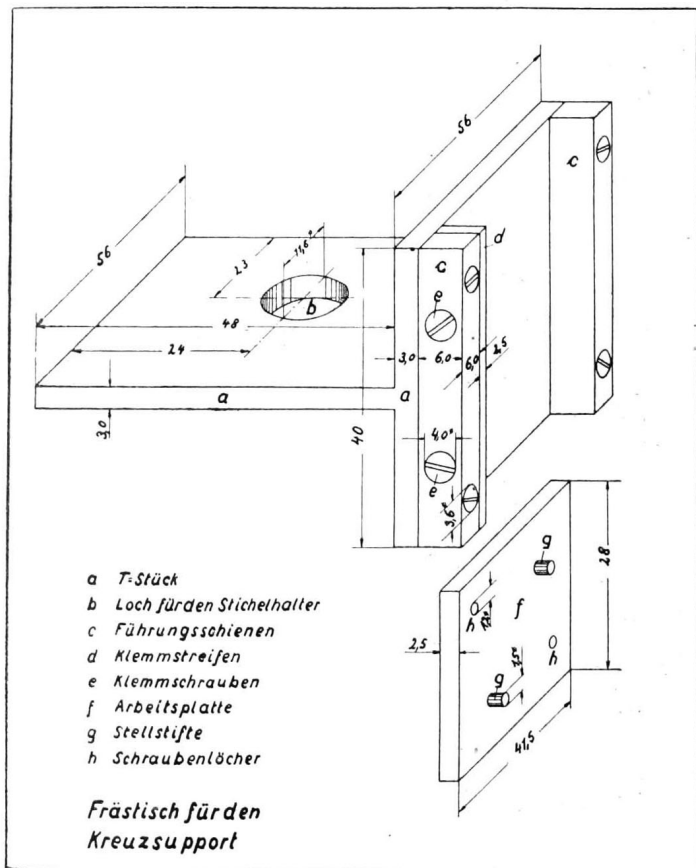


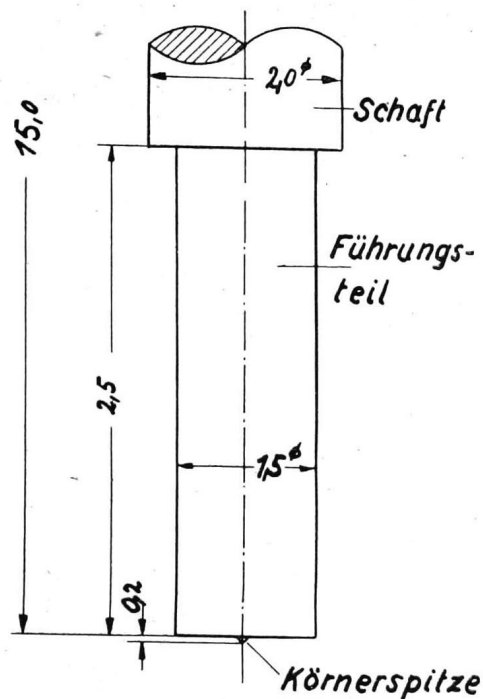
Bild 3

platte für das Werkstück, Arbeitsplatte genannt, die beim Lösen der beiden Schrauben e nach oben oder unten verschiebbar ist und damit die genaue Einstellung des Werkstückes ermöglicht. Die beiden Klemmschrauben e drücken nicht direkt an die Arbeitsplatte, sondern an einen zwischengelegten Messingstreifen d. In diesen sind für die Schraubenenden zwei tiefe Körner eingesenkt. In der Arbeitsplatte sitzen zwei Stahlstifte, die zu zwei Arbeitslöchern in der Armbanduhrunterplatte passen. „Arbeitslöcher“ heißen die drei größten Löcher in der Unterplatte der Uhr; sie ermöglichen in der Fabrik das Festhalten der Platte an Aufspannvorrichtungen. Wir benutzen die Arbeitslöcher am Ankerradkloben und am Federhaus. Die Arbeitsplatte muß natürlich rechtwinklig gefeilt sein. Wir lacken die Uhrplatte mit ein wenig Schellack so darauf, daß ihre Kanten zu denen der Arbeitsplatte parallel stehen.

Mit einem Punzen nach Zeichnung 4 lassen sich dann die Punkte für die Stellstifte durch die Arbeitslöcher der Uhrplatte sicher anzeichnen. Die Werkplatte soll sich saugend auf die Stellstifte drücken lassen. Sie wird zur Sicherheit mit zwei Flachkopfschrauben am Rande festgehalten. Beim Arbeiten mit Aufnahmeplatten kann das Werkstück nach Belieben ausgespannt werden, während die eingestellte Arbeitsplatte in der Maschine verbleibt. Wird das Werkstück zur Weiterbearbeitung wieder aufgesteckt, so ist kein neues Einstellen nötig. Wenn auch im vorliegenden Fall nur eine kleine Fräsarbeit zu machen ist, so bietet doch der

Frästisch für den Kreuzsupport wegen seiner vielseitigen Verwendungsmöglichkeit große Vorteile.

Der Fräser läuft im Spindelstock; seine Herstellung ist nicht schwierig. Er wird nach Zeichnung 5 angefertigt. Für das einwandfreie Arbeiten des Fräses ist aber Voraussetzung, daß er maßhaltig und mit wirklich tadellosen Flächen gefeilt wurde. Nun ist noch der Stiftsenker nach Zeichnung 6 zu arbeiten. Die Auswahl des Stahles und die Behandlung der Schneidwerkzeuge



Punzen zum Übertragen der Lochmitte

Bild 4

beim Härten und Anlassen beschreibt der Aufsatz „Härtetechnik für die Uhrmacherwerkstatt“, der in der Uhrmacher-Woche, Jahrgang 1939, Nummern 45/48 erschienen ist.

Nach dem Abschluß der vorbereitenden Arbeiten kann nun die Ausfräsung an der Unterplatte gemacht werden. Die Zeichnung 7 zeigt, wo gesenkt, gefräst und gehobelt werden muß. Zunächst suchen wir den Drehpunkt für die Schalfeder. Die angegebenen Maße nehmen wir in den Eingriff- oder in den Kaliberzirkel und schlagen um die bezeichneten Löcher Kreisbogen. Auf deren Schnittpunkt wird ein Körner eingesenkt und das Loch mit 0,5 mm Durchmesser gebohrt. Mit dem Senker nach Bild 6 stellen wir hier eine Senkung von 0,8 mm Tiefe her. Dazu eignet sich die neu angefertigte Fräsvorrichtung recht gut. Wir befestigen die Uhrplatte auf der Arbeitsplatte und setzen diese in die Vorrichtung ein. Durch Verschieben in der Höhe und Verstellen des Querschlittens erreichen wir, daß der Senkerstift genau vor der Bohrung steht, so daß er sich frei darin drehen kann. Selbstverständlich muß der Fräser in einer passenden Drehstuhlzange

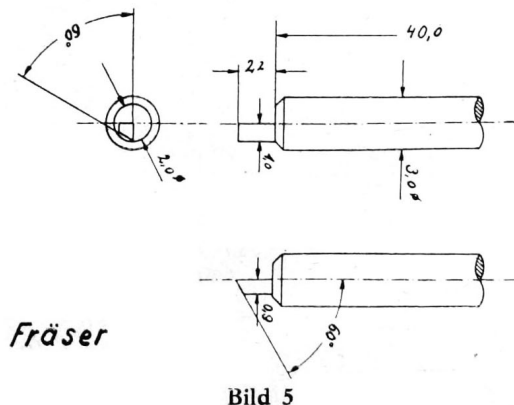


Bild 5

stecken und rund laufen. Die Tiefe der Senkung lesen wir in Teilungen an der Längskurbel des Supports ab. In den meisten Fällen bedeuten zwei Strichentfernungen Vorschub 0,1 mm Spantiefe. In unserem Falle sind nach und nach 0,8 mm Vorschub zu nehmen, das sind also 16 Teilstrichentfernungen. Die Teilungen werden vom Augenblick der ersten Spanberührung an gezählt. Dieses Meßverfahren ist einfach und völlig zuverlässig.

Nach Fertigstellung der Senkung wird der Senker gegen den Fräser ausgewechselt und ohne neues Zentrieren sofort mit dem Fräsen begonnen. Dabei nehmen wir nur jeweils 0,2 mm Spantiefe. Es ist deshalb notwendig, den Ausgangspunkt der Bewegung des Querschlittens an der Kurbelteilung zu markieren, denn zu ihm müssen wir ja bei jedem neuen Span wieder zurückkehren. Das geschieht am besten durch zwei Tintenpunkte, die sich genau gegenüberliegen. Der mehr oder weniger hohen Drehzahl des Fräasers, die sich nach dem zur Verfügung stehenden Antrieb richtet, muß die Geschwindigkeit der Schlittenbewegung am Support entsprechen. Der nun noch stehengebliebene Teil der zu bearbeitenden Fläche wird durch Hobeln entfernt.

Der Krümmungsmittelpunkt für das auszuhobeln Stück ist

nach Zeichnung 7 anzugeben. Mit dem Zirkel werden wieder zwei Kreisbogen angerissen und auf deren Schnittpunkt ein Körner eingesenkt. Dieser muß in der Planscheibe rund laufen. Die Uhrplatte wird auch hier mit ihrer Arbeitsplatte eingespannt: die Klammern fassen nur die Arbeitsplatte. Zum Hobeln benutzen wir einen guten Seitenstichel. Der Arbeitsvorgang ist dem Drehen ähnlich, nur wird hier mit der Planscheibe jeweils ein kleiner Teil einer Umdrehung ausgeführt. Die Stoßrichtung des Stichels geht von der Senkung nach der Aufzugwelle. Es ist erforderlich, auf der Planscheibe einen Anschlag anzubringen, der ihre Bewegung nach einer Seite hin begrenzt. Dazu eignet sich am besten ein Feilkloben. Selbstverständlich darf er nicht direkt auf die Planscheibe gespannt werden, sondern zu ihrem Schutz werden zwei Brettchen aus Zigarrenkistenholz zwischengelegt. Der Kloben ist nun so zu setzen, daß bei seinem Anschlagen an die Drehstuhlwanne die Stichelspitze am Anfang des zu hobelnden Weges steht. Für das Ende ist bei einiger Vorsicht kein Anschlag nötig. Auch beim Hobeln ist, wie beim Senken und Fräsen, die Tiefe genau einzuhalten, so daß keine Stufen entstehen.

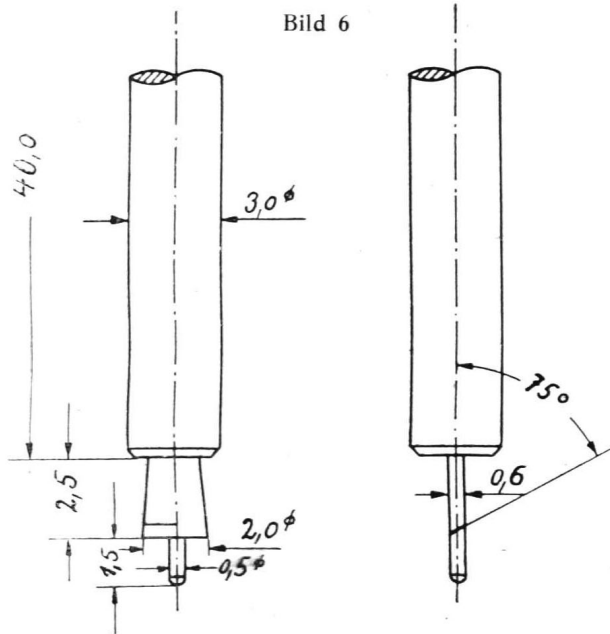


Bild 6
Stiftsenker

Wir kommen nun zu den Arbeiten an den Hebeln. Zuerst geben wir dem Winkelhebel die aus der Zeichnung ersichtliche Form. Er wird zu diesem Zweck natürlich weich gemacht. Die Schaltfeder feilen wir aus Stahlblech von 0,6 mm Dicke. Ihren Werdegang und die Maße zeigt die Zeichnung 8. Die Arbeit erfordert Sicherheit im Feilen und Gefühl für Formgebung. Beim Anreißen des Schaltfederrohrlings ist darauf zu achten, daß später der federnde Teil in der Richtung der

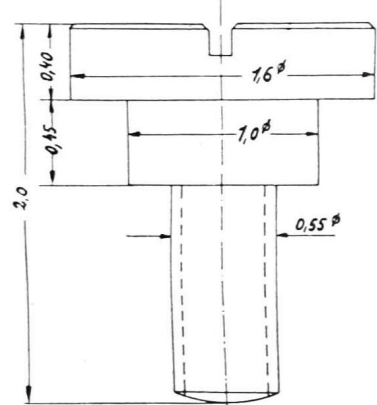
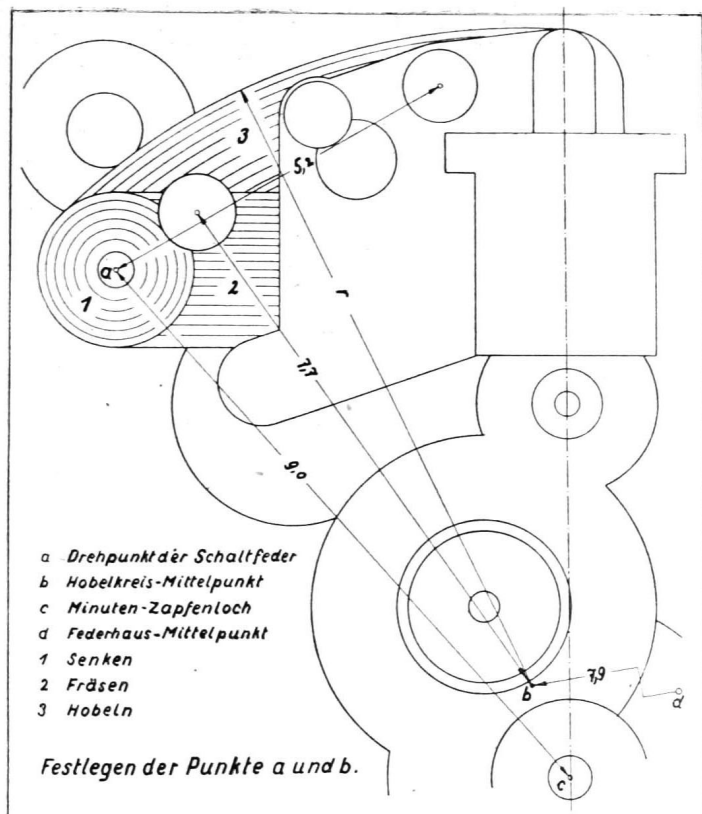
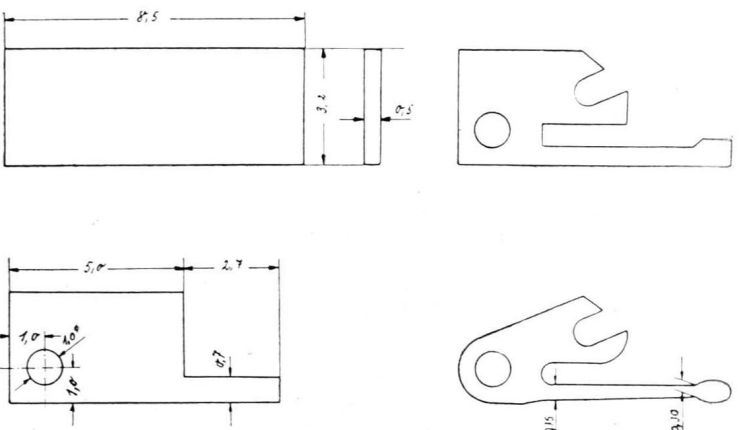


Bild 9. Ansatzschraube für die Schaltfeder

Walzfaser des Stahls liegt. Diese Walzfaser ist an den feinen Längsstreifen auf der Oberfläche gewalzten Materials zu erkennen. Die Feder kann dann ohne Bruchgefahr kräftig auf Biegung beansprucht werden.

Für die Herstellung des Einschnittes am federnden Teil der Schaltfeder seien hier noch einige Hinweise gegeben. Wir beschaffen uns dazu eine kleine Kreissäge für den Drehstuhl von 0,5 mm Schnittbreite. Der Schaltfederrohrling wird auf ein Stück Flachmessing von 1 mm Dicke aufgelackt und die Verdickung am Ende des Rohrlings zur Seite gebogen, um Platz für die Säge zu schaffen. Das Flachmessing mit der aufgelackten Feder wird nun auf den Sägetisch gelegt und der Einschnitt in Messing und Stahl zugleich ausgeführt. Die Zähne der Säge haken dabei nicht so leicht fest, und der Schnitt an der Feder wird gratlos. Es ist aber unbedingt erforderlich, daß man zu dieser Arbeit beide Hände zum Festhalten des Arbeitsstückes frei hat. Wer seinen Drehstuhl nicht mit Motor oder Fußschwungrad antreibt, läßt sich in diesem Falle das Handschwungrad von einem Helfer drehen. Ist der Sägeschnitt glücklich auf die richtige Tiefe gekommen, so ist es vorteilhaft, den Einschnittgrund mit einer Rundfeile auszurunden.

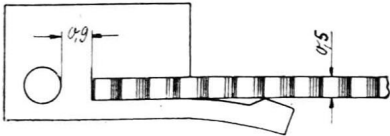
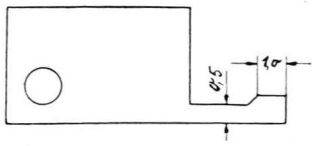
Zeichnung 9 enthält die Maßangaben für die Ansatzschraube, mit der die Schaltfeder drehbar befestigt wird. Das Schraubenloch hatten wir mit 0,5 gebohrt, weil der Gewindedurchmesser 0,65 bis 0,70 betragen soll. Die Rastfeder bleibt unverändert. Zur Begrenzung der Eingrifftiefe von Sperrteil und Stahlwechselrad wird an der in der Zeichnung 2 bezeichneten



- a Drehpunkt der Schaltfeder
- b Hobelkreis-Mittelpunkt
- c Minuten-Zapfenloch
- d Federhaus-Mittelpunkt
- 1 Senken
- 2 Fräsen
- 3 Hobeln

Festlegen der Punkte a und b.

Bild 7



**Bild 8. Fertigungsstufen
der Schaltfeder**

Stelle ein Stift eingebohrt, an den die Schaltfeder anschlägt. Die fertig gefeilten Teile werden vor dem Härten rissfrei geschliffen und mit sauberer Kantenbrechung versehen. Bei so zarten Teilen kann man diese allein durch Schleifen mit passenden Eisenschleiffeilen und Oelsteinpulver anbringen. Dieselben Eisenfeilen, neu aufgefrischt, dienen nach dem Härten zum Polieren der Kantenbrechung mit Diamantine. Ein tadelloser Längsschliff mit einem feinen Schellackstein vollendet zuletzt die Oberflächen der Teile. Wie die kleinen Stahlteile richtig gehärtet werden, ist in dem schon erwähnten Aufsatz in der Uhrmacher-Woche 1939, Nr. 45/48 nachzulesen.

Die hier beschriebene Verbesserung der Zeigerstellung und des Gegengespers eine: Armbanduhr ist gewiß nicht kompliziert. Immerhin vereinigt diese Arbeit in sich die Arbeitsgänge Feilen, Schleifen und Polieren, Drehen mit Support und Planscheibe, Fräsen, Bohren, Gewindeschneiden, Härten von kleinen Werkzeugen und Uhrteilen, Messen und Einpassen — Arbeitsgänge, die in den Grundforderungen 1—7 der fachlichen Vorschriften für die Meisterprüfung im Uhrmacherhandwerk enthalten sind. Die Arbeit ist hier ausgeführt worden unter absichtlicher Nichtbenutzung der Storchschnabelfräsmaschine, allein mit den genannten Werkzeugen, die den meisten Uhrmachern zur Verfügung stehen. Sie ist interessant und, wie schon eingangs erwähnt, auch für Meisterprüflinge geeignet.

Quelle: Die Uhrmacher-Woche Nr. 44 vom 26.10.1940 S.282; Nr.45 vom 02.11.1940 S. 290-291; Nr.46 vom 09.11.1940 S. 299-300