

Vom Federhaus und dem Ersatz einer Zugfeder

Die Antriebskraft einer Uhr ist verhältnismäßig gering. Wenn diese wenige Kraft durch Klemmung der Feder im Federhaus oder durch schlotternde Lagerungen und damit mangelhaften Eingriff in das nächste Laufwerksrad noch mehr verringert wird, kann die Uhr nicht zur Zufriedenheit arbeiten. Hinzu kommt, daß die meisten Federhäuser so gebaut sind, daß vier Lagerungen den Eingriff beeinflussen: das Federhaus dreht sich auf dem Federkern, der wiederum im Gestell gelagert ist.

Jedes Federhaus besitzt eine - manchmal auch zwei - Öffnungen, in die zum Öffnen der Schraubenzieher eingesetzt werden kann, um den Deckel herauszuhebeln. Man achte jedoch vorher darauf, ob irgendeine Markierung vorhanden ist, die die Stellung des Deckels anzeigt, in der das Federhaus »flachläuft« bei der Drehung auf dem Federkern. Bei feinen Uhren findet man für diesen Zweck im Trommelrand eine Kerbung, die für eine Einfeilung im Deckelrand bestimmt ist: der Deckel kann also gar nicht anders aufgesetzt werden, ohne diese Marken zu verderben!

Falls eine (Malteserkreuz-) Stellung vorhanden ist und der Stellungs-Finger auf dem Federkern-Viereck nicht leicht abzunehmen ist, beläßt man ihn zunächst darauf und schlägt ihn nach dem Abheben des Deckels sanft ab. Leider ist selten eine Kennzeichnung vorhanden, obwohl es auch hier vorkommt, daß der Finger-Umfang nicht genau rund ist oder das Viereck des Federkerns nicht zentrisch ist; eine Klemmung an dieser Stelle läßt die Uhr stillstehen! - Auf keinen Fall darf jedoch eine Stellung am Federhaus fortgelassen werden, und schon gar nicht etwa der Stellungsfinger - die Folge wäre, daß das Viereck des Federkerns sich in die untere Federhauslagerung eingräbt! -

Das Herausnehmen der Zugfeder geschieht durch Herausziehen am »Herz« - in der Mitte - mit einer Rundzange oder Pinzette, wobei wir sie in die hohle Hand springen lassen.

Der Federhaushaken in der Trommelwand (Abb. 1) muß fest sitzen und gut unterschritten sein, damit die Feder nicht abrutschen kann. Gegebenenfalls arbeiten wir mit der Schraubkopffeile oder dem Stichel nach. Ein Ersatz des Federhaushakens erfolgt von innen durch einen konischen Gewindestift, der dort mit einem Haken versehen wird, wo er innen mit der Wandung bündig abschließt; dies muß vor dem endgültigen Einschrauben geschehen, da es im Federhaus nur noch schlecht möglich ist.

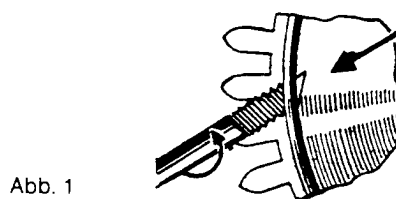


Abb. 1

Da ein Eingriffsfehler zum Minutentrieb sich mindestens sechs Minuten lang auf die Schwingungsweite der Unruh auswirkt, sollten zu weite Federhauslager korrigiert werden. Sie können in der Platine und dem Kloben (bzw. Brücke) mit einem Rundpunzen leicht verengt werden; die meist innen im Federhaus vorstehenden Lager lassen sich mit einem Hohlkörnerpunzen »zusammenziehen«.

An ihrem äußeren Ende ist die Zugfeder (Abb. 2) mit einem Loch an dem Haken der Federhaustrommel eingehängt, wenn es sich um Spindeluhren oder um eine Uhr mit »Stellung« handelt. Früher besaßen die Zugfedern von der Fabrik her ein solches Viereckloch. Mußte die Feder gekürzt werden, war es nötig, nach dem Ausglühen ein neues Loch einzuarbeiten; ohne eine Spezialzange (Abb. 3) zum Durchstoßen war es etwas umständlicher! Mit einer ähnlichen Spezialzange kann übrigens auch ein Haken aus der Trommelwandung »herausgestantzt« werden; es ist meist nur noch nötig, die Unterscheidung etwas nachzuarbeiten. Für einen Federzaum ist dies allerdings nicht so wichtig, da dieser sich in modernen Uhren auch nur in einer Einfräsung der Trommelwandung abstützt.



Abb. 2

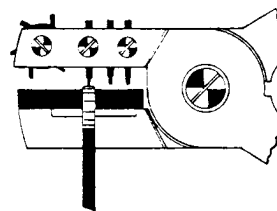


Abb. 3

Die Maße der neuen Zugfedern werden heute nur noch nach dem Dezimalsystem angegeben, was jedoch bei alten Zugfeder-Packungen nicht zutrifft: hier wird nach »Robert« oder »Montandon« gemessen! Hierzu benötigt man die entsprechenden Meßwerkzeuge: für die Breite besitzen diese Maße an den Seiten Einschnitte am Rande, für die Durchmesser waren Ausdrehungen verschiedener Größe vorhanden; die Klingendicke wurde nach der »Force« bestimmt.

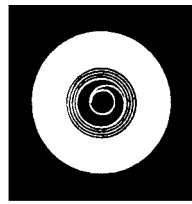
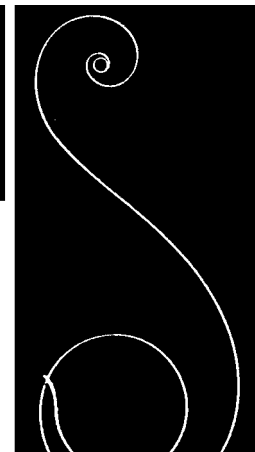


Abb. 4



Moderne Zugfedern (Abb. 4) sind heute »unzerbrechlich« und auch meist »selbstschmierend« durch einen Kunststoff-Gleit-Überzug. Trotzdem kann auch eine solche Zugfeder wie üblich geölt werden, auch soll eine Reinigung diesen Überzug nicht beschädigen. Sie werden in besserer Qualität zur Erhöhung ihrer Energie als »S«-Federn geliefert. Gleichwohl werden sie fertig zum Einsetzen in das Federhaus aufgewunden, so daß kein Federwinder nötig ist.

Das Verhältnis zwischen Federhaus, Durchmesser und Klingendicke ist in der Tabelle festgehalten und wird bestimmt durch die Zahl »82«: Die Klingendicke ist normalerweise etwa 1/82 des Federhaus-Innen-Durchmessers! Damit ergibt die Zugfeder eine Gangdauer von 36 Stunden, wozu meist vier brauchbare Federhaus-Umdrehungen nötig sind (s. Abb. 17). Die Regel von Rozé besagt, daß der Durchmesser des Federkerns 1/3 vom Innendurchmesser betragen soll; die übrige Fläche wird zur Hälfte von der Zugfeder eingenommen.

Die Breite der Zugfederklinge (Abb. 5) hängt ab vom lichten Raum der Federhaustrommel. Mit dem Zehntelmaß messen wir vom Falz bis zum äußeren Boden und ziehen hiervon die Bodendicke ab. Für einen Sicherheits-Spielraum ist etwa 1/10 mm abzurechnen, falls nicht der Deckel etwas ausgedreht ist.

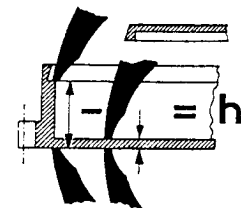


Abb. 5

Verhältnis zwischen Federhaus-Durchmesser und Klingendicke:

Federhaus-Durchmesser mm	1/100 mm Klingendicke			Federhaus-Durchmesser mm	1/100 mm Klingendicke		
	schwach	normal	stark		schwach	normal	stark
5		6	7	13	15	16	17
5 1/2				13 1/2			
	6	7	8		16	17	18
6				14			
6 1/2	7	8	9	14 1/2	17	18	19
7				15			
	8	9	10		18	19	20
7 1/2				15 1/2			
8	9	10	11	16	19	20	21
8 1/2				16 1/2			
	10	11	12		20	21	22
9				17			
9 1/2	11	12	13	17 1/2	21	22	23
10				18			
	12	13	14		22	23	24
10 1/2				18 1/2			
11	13	14	15	19	23	24	25
11 1/2				19 1/2			
12	14	15	16	20	24	25	26
12 1/2				20 1/2			

Der Federhaus-Innendurchmesser bestimmt die Klingendicke (Abb. 6) der Feder und damit natürlich auch die Länge der Zugfeder, die jedoch selten nachgemessen wird, da sie auch umständlich zu berechnen ist. Eine interessante Anweisung, die Länge einer Zugfeder zu messen, fand sich in einem Aufsatz von K. Harms {Deutsche Uhrmacher-Zeitung, 1909, Nr. 4: »Man befestigt einen Faden im inneren Loch der Feder und legt sie auf eine nachgiebige Unterlage (sechs- bis achtfache Lage Papier). Der Faden kommt zwischen die Umgänge der Feder. Auf das Ganze wird ein Weckerglas gedrückt und der Faden dann angezogen. Dieses Verfahren gibt die Länge der Feder um einige Millimeter zu groß an.«} -Das Federhaus-Innenmaß ist am bequemsten mit einer Schublehre zu messen, deren Innenbacken je 1 mm breit sind; das gemessene Maß muß also stets um 2 mm erhöht werden.

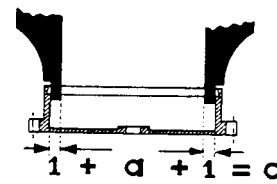


Abb. 6

Die Klingendicke (Abb. 7) wird man sowohl zur Kontrolle bei der alten Feder nachmessen, sich aber auch an der Tabelle orientieren. Da es sich um Hundertstel-Millimeter handelt, ist also ein Mikrometer - sei es eine Meßuhr oder eine Meßschraube - unerlässlich. Durch die Krümmung der Zugfeder - auch in der Ruhelage - besteht die Gefahr, ein falsches Maß abzulesen. Man kann die Zugfeder gerade biegen, während sie zwischen den Meßbacken ist, oder aber den Meßdruck etwas verstärken. Selten anzutreffen ist ein etwas hohler Klingenschnitt, der nur an der Kante gemessen werden darf.

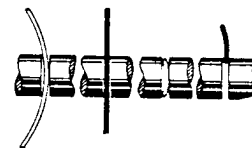


Abb. 7

Die Zugfeder in ihrer Trommel (Abb.8) benötigt ausreichenden Raum für ihre Entwicklung; eine stärkere Feder wird weniger Umdrehungen zulassen, was auch bei Spindeluhren kritisch werden kann. Man wird sich aber fast immer auf die richtige Länge einer neuen Zugfeder verlassen können, wenn man sie in das Federhaus einlegen kann.

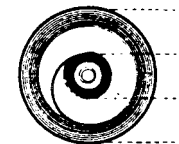


Abb. 8

Moderne Zugfedern besitzen bereits einen angentieten Federzaum. (Abb. 9). Man sollte lediglich noch darauf achten, daß der Zaum etwas angeschärft wird, um besser einzuhaken in die heute meist übliche Ausfräsung in der Trommel.

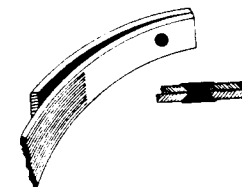


Abb. 9

Der einfachste Federzaum (Abb.10) besteht im Umbiegen des Federendes im glühenden Zustand, was in der Werkstatt über einer kleinen Spiritusflamme geschieht. Nach dem Kürzen - auf etwas mehr als den Halbmesser der Trommel - wird das Ende ebenfalls angeschärft. Dieser Zaum hat jedoch den Nachteil, daß er in seiner ganzen Länge weich ist und daher leicht überzogen werden kann. (Manche Uhrmacher härten ihn deshalb wieder, doch bricht er dann an der Biegestelle oft.) Er hat seine Berechtigung eigentlich nur in billigen Uhren, wenn hier kein Federhausdeckel vorhanden ist; in solchem Falle sollte das Federende noch schräg gefeilt werden, um das Heraustreten der Feder zu verhindern.

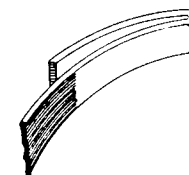


Abb. 10

Bei den unzerbrechlichen Zugfedern (Abb. 11) ist neuerdings ein beiderseitiger Zaum in Anwendung. Da der äußere Zaum in moderner Weise »punktgeschweißt« ist, passiert es leider bei zu kräftigem Aufziehen: der Zaum bricht. Um vorzubeugen, wird auf der Gegenseite ein Stützsaum mit angeschweißt, der die Entwicklung der äußeren Federwindung zum Federpaket günstig beeinflusst. Ein gerader Zaum legt sich wie eine Sehne (Abb. 12) in die Trommel und nimmt den Raum mehrerer Federwindungen ein, der der freien Entwicklung

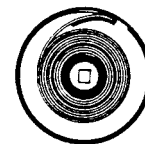


Abb. 11



Abb. 12

verloren geht. Man wölbt ihn mit einigen Schlägen der Hammerpinne auf weicher Unterlage - Blei oder Hartholz.

Welche Aufgabe hat überhaupt ein Federzaum? Eine Zugfeder entwickelt - völlig aufgezo- gen - weniger Kraft, als etwa einen Viertelumgang zuvor: die Ursache liegt in den dann stark zusammengezogenen Federwindungen, deren Reibung aneinander die Kraft mindert. Dies ist auch der Grund, warum der Sperrkegel dem Sperrad einen möglichst großen Rückgang gestatten soll. Auch der Zaum soll ein zu festes Federpaket verhindern und vor allem eine günstige Arbeit des äußersten Umganges ermöglichen, der bei vollem Aufzug besonders stark beansprucht wird.

Der ideale Federzaum für diese Aufgaben (Abb. 13) ist eine Verbindung der vorigen Ausführungsformen: das Federende wird glühend umgebogen, stark gekürzt und in diesem kurzen Haken arbeitet scharnierartig ein Stück harte Federklinge von etwa Radiuslänge, das an beiden Enden entgegengesetzt zugeschärft wird (Abb. 14).

Die Anfertigung eines solchen Federzaumes (Abb. 15) ist in seinen einzelnen Phasen dargestellt. Man beginnt mit dem Abbrechen des einzulegenden Stückes Federklinge nach entgegengesetzten Seiten und schleift (oder feilt) die Enden scharf zu. In der Spritflamme wird das Zugfeder-Ende ausgeglüht, wobei nur während des Glühens mit der zweiten Flachzange gebogen werden darf - man wird also mehrere Male ansetzen müssen. Sicherheitshalber wird zum Schluß nochmals geglüht, damit nicht etwa der Haken glashart ist! Mit der Schraubkopf-Einschnittfeile wird dicht am Ende gekürzt, die Feder liegt dabei auf dem Feilholz. Der Grat muß entfernt werden, auch sollte man das geglühte Ende durch Weißschleifen vom Zunder befreien. Zum Einsetzen des kurzen Federzaumes wird mit einem kräftigen Schraubenzieher die Feder am Ende etwa zurückgezogen; nun kann der Zaum eingesetzt werden, zweckmäßig zuerst am Federende, dann läßt er sich völlig eindrücken. Bei vorsichtiger Arbeitsweise kann man das Zaumstück auch in die Feder einsetzen, bevor sie völlig im Federhaus oder dem Federwinder eingewunden ist. Besonders bei sehr starken Zugfedern empfiehlt sich dieses Verfahren, da sie schwer zurückzuziehen sind.

Gute Markenuhren verwenden Spezialzäume, die mit dem Federende durch ein oder zwei Stahlrieten verbunden sind. Sie fördern die mehr konzentrische Entwicklung des Federpaketes am Ende des Aufzuges und sollten daher stets wieder angewendet werden. Es gibt fertige Federzäume dieser Art, falls keine Fertigfeder erhältlich ist.

Neue Zugfedern können meist sofort in das Federhaus eingesetzt werden, da sie entsprechend maßgerecht klein aufgewunden sind. Es ist ratsam, auf den Federhausboden etwa Öl oder Fett zu geben, da eine »Selbstschmierung« dort nicht wirksam ist. Man achte aber genau auf die richtige Lage der Feder in bezug auf die Aufzugsrichtung! Da nicht alle Federhäuser von unten geschlossen werden, sondern oft den Deckel auf der Oberseite aufweisen, ist hier eine Umkehrung nötig.

Beim Einwinden der Zugfeder mit einem Hand-Federwinder (Abb. 16 und 16a) sollte man bei Schweißhänden eine Berührung der Feder durch Anwendung von Seidenpapier vermeiden, da - jedenfalls die früheren Stahlfedern! - unbedingt nach einigen Tagen brechen würden. Wichtig ist allerdings immer, den Kern des Federwinders nicht zu klein zu wählen. Dies ist auch bei den modernen unzerbrechlichen Zugfedern zu beachten, deren »Rose« - das Herz in der Mitte - eher nach außen, als auf keinen Fall nach

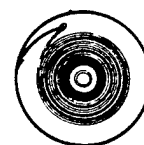


Abb. 13

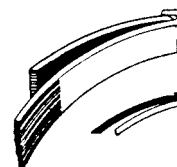


Abb. 14

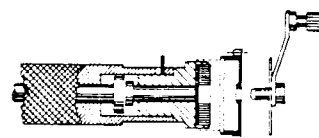
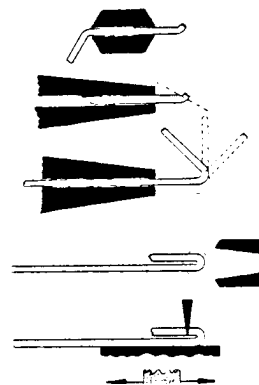


Abb. 16



Abb. 16a

entwickelt, außerdem wieviel Umgänge sie ergibt. Große Federhäuser spannt man mit dem Viereck in den Schraubstock und zieht mit beiden Händen das Federhaus auf. Vorsicht beim Entspannen, wobei man die Trommel langsam bremsend ablaufen läßt - ohne den Zahnkranz dabei zu berühren!

Bei kleinen Federhäusern verwenden wir ein Stück Weckerfeder, in das man Vierecke verschiedener Größe eingefeilt hat, als Hebel, der auf das Vierkant aufgeschraubt wird. Dieser Hebel ist besonders praktisch auch beim Aufsetzen der Malteserkreuz-Stellung: man zieht voll auf mit den Fingern und läßt mindestens einen halben Umgang zurück - in dieser Stellung wird der Finger auf das Vierkant so aufgesetzt, daß das Federhaus »aufgezogen« ist.

Das Einwinden der Kette bei Spindeluhren erfolgt bei der völlig zusammengesetzten Uhr - aber noch ohne Spindel. Die Kette wird mit dem großen Haken in dem Federhaus eingehakt und mit dem Schlüssel wird am Federkern aufgezogen, bis das Ende die Schnecke erreicht, wo der runde Haken eingehakt wird. Nach dem Vollaufzug läßt man das Werk so weit ablaufen, daß die Kette - oder Saite - gänzlich auf dem Federhaus

innen gebogen werden darf.

Die modernen Federwinder sind in der Weise zu gebrauchen, daß die Feder zunächst in die passende Trommel eingewunden wird, die bequem in das Federhaus eingelegt werden kann. Danach wird die Trommel in das Federhaus gesetzt und die Feder mit dem Kopf oben in das Federhaus gedrückt - also ohne jede Berührung mit den Händen.

Die Schmierung der Federn erfolgt mit Öl Nr. 5 (Großuhr-Öl) oder auch mit Fett; auch wird verschiedentlich Graphit-Schmierung angewendet, besonders natürlich bei starken Federn, also auch den Federn für Großuhren. (Man störe sich also gelegentlich nicht an dem »unerfreulichen« schwarzen Anblick solcher Federhäuser!)

Das Schließen kleiner Federhäuser erfolgt meist mit dem Zangenrücken oder indem man das Federhaus gegen die Werkbank-Kante drückt. Große Federhäuser werden mit dem Schraubstock geschlossen, wobei man natürlich zur Schonung Schutzbacken über den Hieb der Schraubstockbacken verwendet. Jedes Federhaus sollte vor dem Einsetzen in die Uhr probeweise aufgezogen werden, um festzustellen, ob die Feder richtig eingehakt ist und ob sich die Feder frei und ohne Klemmung usw.

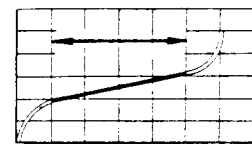
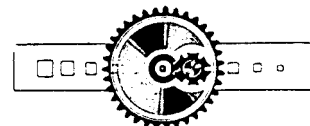


Abb. 17 0 1 2 3 4 5 6 7

liegt. Jetzt wird das kleine Sperrad auf der Werk-Rückseite etwa einen halben Umgang angespannt. Da diese Sperrklinke ohne Sperrfeder ist, muß sie festgeschraubt werden. Die früher bei guten Spindeluhren übliche selbstsperrende Schraub-Schnecke findet man leider nur noch selten. Ratsam ist es, sich gegebenenfalls vor dem Zerlegen zu merken, wie groß die Vorspannung gewesen ist.