

Können Federbrüche vermieden werden?

Von Fritz Geffke

In unserer schnellebigen Zeit ist dem Menschen die Achtung vor den technischen Dingen verloren gegangen. Was gestern noch eine erstaunliche Leistung war, ist heute schon zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Es gilt immer nur das neueste Modell, die sensationelle Neukonstruktion. Alle erprobten Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens aber werden nicht mehr beachtet, und man wird auf sie erst aufmerksam, wenn einmal etwas nicht ganz so funktioniert, wie man es sich wünscht.

Technische Spitzenleistungen

Aber gerade die alten technischen Einrichtungen verdienen die größte Achtung. In ihnen sind Spitzenleistungen enthalten, die jeden, der sich damit beschäftigt, in Erstaunen versetzen. Zu diesen Spitzenleistungen gehört auch die Zugfeder der Taschen- und Armbanduhr.

Ich habe einmal mit einem technisch gebildeten Laien, der zum ersten Male die Kraftverhältnisse in dem Federhaus einer Taschenuhr kennenlernte, über das Thema „Zugfedern“ gesprochen. Er gab unumwunden zu, daß es kaum glaubhaft erscheint, daß eine Zugfeder, die ununterbrochen derart belastet wird, jahrelang hält und ihre Zugkraft bewahrt. In der gesamten übrigen Technik pflegt man das Material nur zu einem Bruchteil seiner Festigkeit zu belasten, während an der Zugfeder Kräfte wirksam sind, welche die Federlinge bis an die Grenze des Möglichen beanspruchen. Es ist daher keineswegs verwunderlich, wenn eine Zugfeder im Laufe der Zeit müde wird und zerbricht.

Die natürliche innere Abnutzung des Materials führt zum Bruch

Der Besitzer einer Uhr erkennt diese Zusammenhänge ganz instinktiv und nimmt den Federbruch als etwas Selbstverständliches hin. Genau so, wie sich zum Beispiel die Kleidungsstücke im Laufe der Zeit abnutzen und dann durch neue ersetzt werden müssen, nutzt sich auch die Zugfeder ab und geht schließlich entzwei. Die Zugfeder ist ja im wahrsten Sinne des Wortes das „Herz“ der Uhr, die treibende Kraft, die den gesamten Mechanismus ununterbrochen in Gang halten muß. Der Kunde ist daher immer bereit, für eine gute, neue Zugfeder einen guten Preis zu bezahlen.

Diese Federbrüche, welche durch die natürliche innere Abnutzung des Zugfederstahles zustande kommen, sind nicht zu vermeiden, und von ihnen soll hier nicht weiter die Rede sein.

Der frühzeitige Federbruch

Recht unerfreulich ist aber der frühzeitige Federbruch, der kurze Zeit nach dem Einsetzen der neuen Feder einzutreten pflegt. Die doppelte Arbeit kann dem Kunden nicht in Rechnung gestellt werden und geht auf Kosten der Werkstatt. Besonders unangenehm und zeitraubend ist das bei den Chronographen, bei denen meistens die ganze Hebelpartie entfernt werden muß, ehe man das Federhaus herausnehmen kann. Treten derartige Federbrüche bei ein und derselben Uhr mehrmals hintereinander auf, was mitunter vorkommen pflegt, so ist es verständlich, daß der Reparaturere ärgerlich ist und den Mißerfolg dem Fabrikanten der Zugfedern zur Last legt.

Der Zugfederfabrikant seinerseits kann die Reklamation des Uhrmachers recht gut verstehen, und er läßt keine Mühe unbenutzt, alle Fehlerquellen, die bei der Fertigung der Zugfeder auftreten können, zu erkennen und zu beseitigen.

Die Belastung der kleinen Zugfedern ist besonders groß

In Fachkreisen wird mitunter die Ansicht vertreten, daß früher die Zugfedern besser waren als heute. Wenn wir von einigen Fabrikanten, die kurz nach dem Kriege von unbekanntem Leuten angeboten wurden, absehen, so ist es schwer, hier ein objektives Urteil zu bilden. Bekanntlich pflegt man alle Dinge die früher einmal waren, höher einzuschätzen als sie in Wirklichkeit gewesen sind. Vor allem aber muß bei diesen Vergleichen die Werkgröße berücksichtigt werden, denn die Zugfeder einer kleinen Armbanduhr wird beim Aufziehen sehr viel stärker belastet als die Zugfeder einer Taschenuhr. Wenn man das beachtet, so erscheint es als ein ganz natürlicher Vorgang, wenn heute die schwer strapazierten Armbanduhrzugfedern öfter brechen als früher die Taschenuhrzugfedern.

Die unzerbrechliche Zugfeder

„Mitunter kommen auch Zugfedern auf dem Markt, die nach Angabe der Hersteller bruchsticher sein sollen. Der erfahrene Futurtenhändler ist aber gerade bei diesen Zugfedern mißtrauisch: Es sind die Zugfedern, die sich nach kurzem Gebrauch auf einen ganz kleinen Durchmesser zusammengelassen haben, denen der „Nerv“ fehlt, wie sich der Fachmann auszudrücken pflegt. Diese Zugfedern bestehen aus einem weichen Material, das man auf einen ganz kleinen Durchmesser zusammenrollen kann, ohne daß es zerbricht. Kein Uhrmacher legt Wert auf derartige Zugfedern. Hier sind wir nun zu dem Punkt gekommen, der das ganze Zugfederproblem in sich birgt: Das Material der Zugfedern darf nicht weich sein, sondern es soll eine möglichst hohe Festigkeit besitzen. Je härter man aber den Federstahl macht, desto leichter neigt er zum Bruch. Der Fabrikant muß sich daher entscheiden zwischen einer „bruchsicheren“ Feder, die in kurzer Zeit die Spannkraft verliert und einer Feder mit „Nerv“, die aber unter ungünstigen Umständen brechen kann.

Der Fabrikant geht einen Kompromiß ein

Der erfahrene Zugfederfabrikant wird die Mitte zwischen den beiden Extremen wählen: er wird seine Zugfedern den Umständen, die die Elastizität des Materials verhältnismäßig groß, die Bruchgefahr aber noch verhältnismäßig klein ist. Damit, scheint mir, ist auch dem Uhrmacher am besten gedient.

Wenn nun die Zugfedern in der Fabrikation fertig sind, so hat der Fabrikant sicher sein Bestes dazu getan. Man kann es aber der Zugfeder von außen nicht ansehen, ob sie in der Uhr brechen wird oder nicht. Eine Beurteilung der Qualität kann nur durch den Versuch erfolgen. Durch die Prüfung wird aber die Federlinge zerstört, zumindest so sehr verändert, daß sie nicht mehr benutzt werden kann. Aus diesem Grunde müssen sich alle Prüfungen der fertigen Zugfedern auf Stichproben beschränken. Von der einzelnen Zugfeder kann jedoch niemals mit Sicherheit gesagt werden, ob sie in der Uhr brechen wird oder nicht.

Bruchkeime führen zum Federbruch

Die Untersuchung an frühzeitig gebrochenen Federn führt oft zu der Feststellung, daß eine winzige, fehlerhafte Stelle im Material, der „Bruchkeim“, die Ursprungsstelle des Federbruchs war. Es genügt eine kleine Pore, ein Einstuß, ein feiner Riß von geringsten Abmessungen oder eine un günstige Kristallbildung an einer starkbelasteten Stelle der Federlinge, um den Bruchprozeß in Gang zu setzen. Solch ein Bruchkeim wirkt dann wie ein kleiner Sprung am Rande einer großen Glasscheibe: Ein geringer, seitlicher Druck genügt, um das ganze Stück mitten durchzubrechen. Es besteht das größte Interesse, diese Bruchkeime bei der Fabrikation zu vermeiden. Das ist aber im Hinblick auf den komplizierten Werdegang des Federstahles und der Zugfeder eine schwer zu lösende Aufgabe.

Mit der Fertigstellung der Zugfeder sind die Fehlerquellen, welche zum Bruch führen, bei weitem nicht erschöpft, denn auch eine unsachgemäße Verpackung und Lagerung kann die Feder in kurzer Zeit verderben. Der erfahrene Zugfederfabrikant legt deshalb auf die Verpackung einen genau so großen Wert wie auf die Fabrikation selbst und wendet nur solche Verpackungen an, die sich im Laufe der Jahrzehnte bewährt haben.

Ein fehlgeschlagener Versuch

Wie schädlich sich eine gut gemeinte, aber falsche Verpackung auswirken kann, mag folgender Versuch zeigen: Eine Anzahl Zugfedern wurden in ein chemisch einwandfreies und wasserdichtes Material verpackt und zusammen mit Zugfedern der gleichen Art, aber in der alten Verpackung, in das Lager gelegt. — Nach einigen Monaten waren die Zugfedern in der neuen Verpackung stark angerostet, wahrscheinlich weil bei Temperaturwechsel die Feuchtigkeit der eingeschlossenen Luft an den Federn kondensierte. Die Zugfedern in der alten Verpackung waren einwandfrei geblieben.

Derartige Erscheinungen sind keine Seltenheit. Nur zu häufig kommt es vor, daß der Fabrikant oder der Händler einen größeren Posten Zugfedern vernichten muß, weil durch irgend-

welche Einflüsse einzelne Zugfedern bereits in der Packung brechen. Es braucht sich dabei keineswegs immer um Rost zu handeln.

So darf es nicht gemacht werden

Die größte Belastung aber erleidet die Zugfeder mitunter beim Einsetzen in das Federhaus. Jeder Uhrmacher hat da seine eigene Methode, aber nicht jeder einen einwandfreien Federwinder.

Gänzlich abzulehnen ist das Einwinden der Zugfeder mit der Hand. Besonders bei Armbanduhrenzugfedern kann das zu ungeahnten Ergebnissen führen, und mancher Uhrmacher würde aufs höchste erschrocken sein, wenn er wüßte, in welchem Zustand sich die mit der Hand eingewundene neue Zugfeder befindet. Ich habe soeben einen solchen Versuch durchgeführt: Mit einem einwandfreien Federwinder setzte ich eine Zugfeder in das Federhaus einer 5¼" Uhr ein, nahm sie dann wieder heraus. Die Feder war so einwandfrei wie zuvor. Dann wand ich eine gleiche Zugfeder ganz vorsichtig mit der Hand in dieses Federhaus ein. Diese Feder war nach dem Herausnehmen stark trichterförmig verbogen. Ich wiederholte diese Versuche mehrere Male und kam immer zu dem gleichen Ergebnis. Es ist selbstverständlich, daß eine so stark deformierte Zugfeder leichter brechen kann als ein einwandfreies Stück.

Auch hier drohen der Zugfeder Gefahren

Man sollte daher zum Einsetzen der Zugfedern stets einen Federwinder benutzen. Am besten sind die Trommelfederwinder, welche die Zugfeder unter größter Schonung aufwinden und in das Federhaus drücken, ohne daß man sie mit der Hand zu berühren braucht. Aber auch dieser Federwinder kann die Zugfedern beschädigen, wenn man ihn so benutzt, wie er aus der Fabrik kommt. Meistens sind die Federkernhaken etwas zu lang, und die Zugfeder bekommt an den inneren Umgängen einige scharfe Knicke. Es ist schon häufig darauf hingewiesen worden, daß diese Knicke leicht zum Federbruch führen können.

Zu lange Federkernhaken findet man selbst bei den feinsten Federwindern. Man muß bedenken, daß der Fabrikarbeiter, der die Haken herstellt, kein Uhrmacher ist, und die Höhe der Haken nicht richtig beurteilen kann. Zeichnungsgemäß werden daher die Federkernhaken etwas länger gelassen. Jeder Uhrmacher sollte nach Feierabend einmal seinen Federwinder zur Hand nehmen und die Haken korrigieren.

Geheimnisvolle Federbrüche

Außer den Zugfederbrüchen, die in logischer Weise aus den vorhandenen Fehlern des Materials zu erklären sind, gibt es auch andere Federbrüche, deren Ursachen bis jetzt noch umstritten sind. Zu bestimmten Jahreszeiten, besonders im Sommer, pflegen Federbrüche serienmäßig aufzutreten. Jeder Uhrmacher, der auf eine genügend lange Praxis zurückblickt, kennt diese Erscheinung aus eigener Erfahrung.

Von vielen Uhrmachern wird die Ansicht vertreten, daß das Reinigen der Zugfeder mit Benzin zum Federbruch führt. Ich selbst reinige jede Zugfeder mit Benzin, habe aber keine erhöhte Bruchhäufigkeit feststellen können. Anscheinend liegen hier noch andere Ursachen vor.

Zugfedern sind besser als ihr Ruf

Wenn man all die zahlreichen Fehlerquellen, die zum Bruch der Zugfeder führen können, zusammenfaßt, so kommt man zu dem Schluß, daß die moderne Zugfeder doch von recht hoher Qualität ist.

Es liegt aber im Wesen des Menschen begründet, daß er mit den erreichten Erfolgen nicht zufrieden ist und nach immer höheren technischen Leistungen strebt. Je höher aber die Qualität eines Produktes steigt, desto mühevoller wird jede Verbesserung, bis sich schließlich jede weitere Entwicklungsarbeit in dieser Richtung aus wirtschaftlichen Gründen von selbst verbietet. Die Entwicklung der Stahlzugfeder scheint nicht mehr weit von diesem kritischen Punkt entfernt zu sein.

Eine neue Prüfmethode

Um den frühzeitigen Federbruch weitgehend auszuschalten, müßte man jede einzelne Zugfeder auf ihre Bruchfestigkeit prüfen. Wie schon eingangs erwähnt, ist uns dieser Weg heute noch versperrt. Vielleicht gelingt es einmal, ein Gerät zu entwickeln, welches die Bruchfestigkeit der Zugfeder prüft und in Zahlenwerten festlegt, ohne dabei die Federklinge zu verletzen.

Ein neuer Aufzugmechanismus

Für die Uhrenkonstruktoren wäre es eine dankbare Aufgabe, einen Aufzugmechanismus mit Reibungskupplung zu entwickeln, der beim Aufziehen der Uhr nur ein ganz bestimmtes Drehmoment hindurchläßt, etwa so, wie bei den Uhren mit auto-

Quelle: Die Uhr Nr. 07/1950 S. 08/09