

Nur für den privaten Gebrauch - Ausdruck nicht möglich!

Nivaflex

die bruchsichere
PRÄZISIONS-AUFZUGSFEDER



Nur für den privaten Gebrauch - Ausdruck nicht möglich!

Mit freundlicher Genehmigung durch Herrn Carl Haas, Schramberg 1998
Digitalisierung © M. Stern, Berlin 1998



Es gibt

bruchsichere

Zugfedern

Seit nun über 400 Jahren, seit nämlich Peter Henlein ein spiralförmig gewundenes Stahlband in seine Sackuhr einbaute, gehört die Zugfeder zu den Sorgenkindern der Uhrmacher und der Uhrenfabrikanten der ganzen Welt. So bedeutsam diese Erfindung die Entwicklung der Uhrentechnik beeinflusste, so unmöglich schien es doch bis in die jüngste Vergangenheit hinein, die beiden Mängel, die ihren Weg begleiten, zu beheben: den plötzlichen Bruch aus oft unerklärlichen und kaum jemals sichtbaren Gründen und das „Zusammensitzen“ des Federbandes, das selbst in den hochgezüchteten Uhrwerken unserer Tage noch immer früher oder später ein Nachlassen der Ganggenauigkeit verursacht. Beide Mängel haben seit je die denkenden Köpfe der Uhrentechnik beschäftigt und verlockt, auf Abhilfe zu sinnen. Denn den Uhrenfabriken erwachsen Nachteile, die unzählige Lohnstunden verschlangen, und die Uhrmacher in Stadt und Land büßten Kunden ein, die niemals wiederkehrten, weil ihre soeben erworbenen Uhren wenige Stunden oder Tage nach der Anschaffung bereits stehen blieben.

Zweifellos gibt es kaum ein zweites Erzeugnis, das so sehr auf Vertrauen angewiesen ist und Vertrauen gerechtfertigt sehen will, wie die neue Uhr. Niemals wird der Käufer verstehen, warum er für sein gutes Geld eine Ware erhält, die ihre Funktion nicht erfüllt, und ebenso wenig wird ihn die Tatsache interessieren, daß die Ursache des Versagens „nur“ ein einfacher Federbruch sei. Skeptisch wird er dazu neigen, in Zukunft vor der Marke der Uhr, die ihn enttäuschte, und vor dem Uhrengeschäft zu warnen, dem er sein Vertrauen schenkte.

Und nicht nur die unmittelbaren Folgen des unvorhergesehenen Versagens der Zugfeder werden seine Majestät, den Kunden, verstimmen. Auch das übliche, allmähliche Nachlassen des Kraftmomentes der Feder, das die beste Meister-Reglage zunichte macht und die Gangleistung der Uhr mindert, wird Jeden in die Arme der Konkurrenz treiben, die ihm eine höhere Zuverlässigkeit verspricht.

Die Ursachen der Federbrüche sind heute bekannt. Auf kleinstem Raum muß im Federhaus der Uhr eine größtmögliche Energie gespeichert werden. Die kohlenstoffhaltigen Federstähle besaßen die außergewöhnliche Elastizität, mit der sie die anormalen Bedingungen erfüllten. Bei Vollaufzug erreicht die Belastung jedoch häufig die Festigkeitsgrenze des Materials und damit die äußerste Grenze ihrer Sicherheit. Aus vorläufig noch nicht ganz geklärten Gründen ist die Oberfläche der Kohlenstoffstähle nun besonders zäh. Die äußeren Schichten des Bandes, die der stärksten Beanspruchung ausgesetzt sind, zeigen sich der außergewöhnlichen Belastung infolgedessen vielfach auch dann noch gewachsen, wenn die Festigkeitsgrenze des Materials erreicht ist. Schon die geringste Beschädigung dieser Oberflächenschicht durch Korrosion, Kratzer, Walzrisse oder Kerben an den Kanten aber führen zum Bruch. Zu dieser häufigsten Ursache des Versagens einer Stahlzugfeder gesellt sich als weitere die gleichfalls noch recht unerforschte Ermüdung des Materials, auf deren Höhepunkt der Bruch eintritt. Ferner muß man mit einer Kombination von Ermüdung und Korrosion rechnen, und außerdem kann ein Bruch nach neuesten Feststellungen auch durch molekulare Veränderungen im Gefüge, bedingt durch magnetische Einflüsse, erfolgen.

Klagt der Uhrmacher über ein „Zusammensitzen“ der Feder, so meint er damit den zweiten bedauerlichen Nachteil der Zugfeder aus Kohlenstoffstahl, der durch das Überschreiten der Elastizitätsgrenze beim Spannen der Feder auf kleinstem Raum hervorgerufen wird. Der Nachteil äußert sich zunächst in geringerer Kraftabgabe der Feder. Diese kontinuierliche Abnahme des Kraftmomentes aber verursacht zunehmende Gangungenauigkeiten.

Beide Unsicherheitsfaktoren sind für einen so wichtigen Bauteil wie den Motor einer Uhr selbstverständlich untragbar. Die Uhrentechnik betrachtete es deshalb als ihre vordringliche Aufgabe, das Problem, das hier von der Materialseite gestellt wurde, im Interesse der Uhrenhersteller wie der Uhrenverkäufer einwandfrei zu lösen. Der Erfolg ihrer Bemühungen läßt erkennen, daß sie es in engem Zusammenwirken zwischen Praxis und Wissenschaft hervorragend zu meistern verstand.

Hand in Hand mit namhaften Wissenschaftlern der Vacuumschmelze schuf Dr. R. Straumann als qualifizierter Uhrentechniker, der zugleich über außerordentlich weitreichende metallurgische Kenntnisse verfügt, mit seinem Sohn

Fritz Straumann eine Zwecklegierung, die als absolut korrosionssicher und antimagnetisch gelten darf und mit hoher Elastizität ausgezeichnete Festigkeitseigenschaften verbindet. Es entstanden so die mit Hilfe dieser Legierung hergestellten

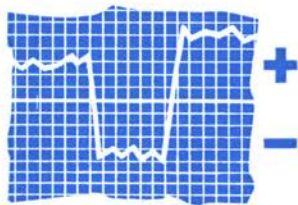
Nivaflex -ZUGFEDERN

die sich bei Vergleichsprüfungen den Stahlfedern der besten Qualitäten weit überlegen zeigten.



Um ihre absolute Sicherheit gegen jegliche Rostgefahr unter Beweis zu stellen, brachte man eine gute Stahlfeder sowie eine **Nivaflex**-Feder in eine konzentrierte Salpetersäure-Atmosphäre, in der die erstere schon nach Verlauf weniger Stunden zu korrodieren begann und nach etwa fünf Tagen vollkommen aufgelöst war. Zum gleichen Zeitpunkt und nach weiteren Tagen, Wochen und Monaten erwies sich die aus **Nivaflex** gefertigte Feder als völlig blank, und auf ihrer

Oberfläche ließen sich nicht die geringsten Spuren einer Verletzung oder Zerstörung erkennen (s. Abb. 1, Seite 4). Diese erhöhte Korrosionssicherheit selbst gegen Säuren gibt die absolute Gewähr für die Rostunempfindlichkeit **im feuchten Tropenklima, bei Einwirkungen von Salzwasser** oder Kondenswasserbildung bei **plötzlichem Temperaturwechsel**. Auch Rostbildung durch den berühmten **Hautschweiß** ist bei dieser Legierung nicht mehr zu befürchten.



Zu diesem Vorzug kommt weiter, daß die **Nivaflex**-Feder antimagnetisch ist. Damit sind sämtliche Bruchgefahren ausgeschaltet, die durch molekulare Veränderungen im Gefüge verursacht werden können und durch Einflüsse magnetischer Spannungen hervorgerufen werden. Das ist sehr wichtig in der heutigen Zeit und in schnell zunehmendem Maß in der Zukunft, weil die



Abb. 1 KORROSIONSVERSUCH

Stahl-Zugfeder

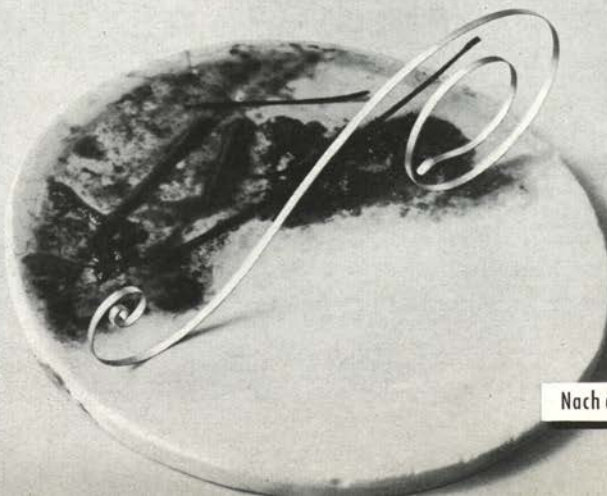


Nivaflex-Zugfeder



Nur für den privaten Gebrauch - Ausdruck wenn möglich!

Nach dem 1. Tag



Nach dem 5. Tag

Uhren mehr oder weniger starken Magnetfeldern ausgesetzt sind. Man denke nur an die vielseitige Verwendung von Magneten z. B. für Türschlösser usw.

Normal ausgehärtet, erzielt die **Nivaflex** - Feder das gleiche Kraftmoment wie die beste gehärtete Stahlfeder. Auch bei sehr viel höher bemessener Dauerleistung aber ändert sich dieses Moment infolge der außergewöhnlichen Zähigkeit und der damit in engem Zusammenhang stehenden hohen

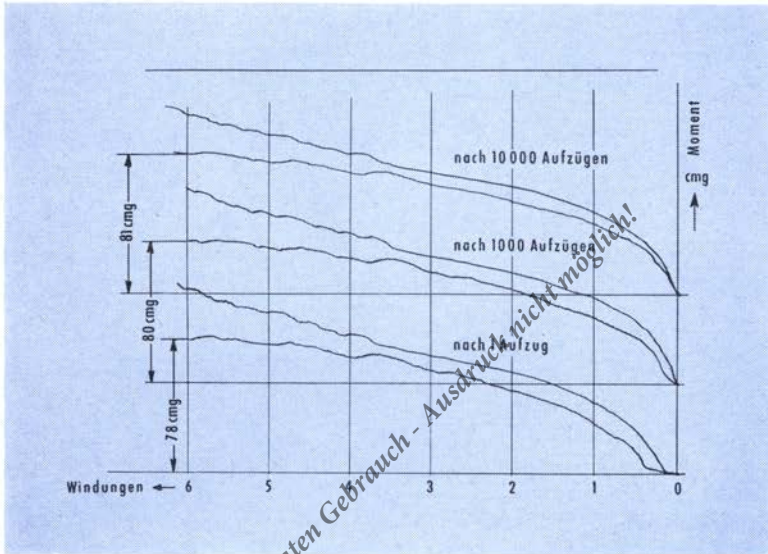


Abb. 2 Verlauf des Aufzugs- und Ablaufmomentes einer NIVAFLEX-Zugfeder nach einer verschieden großen Anzahl von Aufzügen.

Elastizitätsgrenze des Legierungsbandes nicht im geringsten (s. Abb. 2). Einfache dynamische Vergleichsprüfungen mit Stahlfedern bester Qualität, die laufend auf Spezial-Dauerprüfgeräten durchgeführt werden, führen eindrucksvoll vor Augen, daß die **Nivaflex** - Feder ungefähr zehnmal mehr Aufzüge aushält als die gewohnten Federn aus hochwertigem Stahl.

Nivaflex - Federn lassen sich nach normaler Aushärtung 10 000 mal und öfter spannen und entspannen, ehe sie brechen, obwohl bei derartiger Dauerprüfung, die natürlich nur als Vergleichsprüfung dienen kann, durchweg wesentlich höhere Beanspruchungen als in der Uhr auftreten. In der Praxis vollzieht sich die Entspannung bekanntlich meist in etwa vierundzwanzig Stunden, das heißt erheblich langsamer als bei der Dauerprüfung im Betrieb, bei der die Federn auf den Spezialgeräten mehrmals in einer einzigen Minute scharf aufgewunden und entspannt werden. Abb. 3 zeigt die Form einer **Nivaflex** -

Zugfeder nach einem und nach 10 000 Aufzügen. Man erkennt, daß praktisch keine Formänderung eingetreten ist und die Feder auch nach 10 000 Aufzügen nicht „zusammensitzt“, ein weiterer Beweis für ihre hohe Ermüdungsfestigkeit.

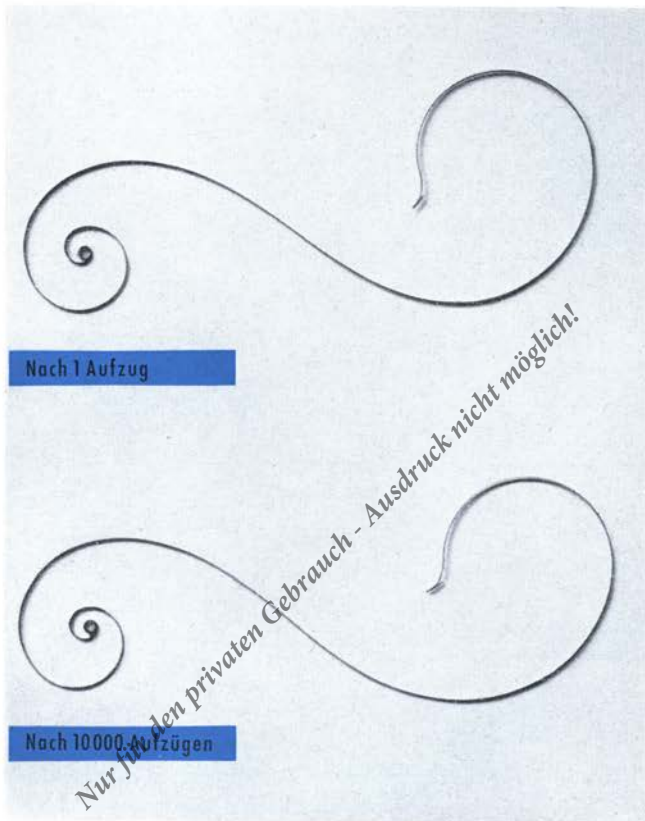


Abb. 3 Formbeständigkeit der NIVAFLEX-Zugfeder.

Aber auch an statisch durchgeführten Dauerprüfungen zeigt sich die hohe Formbeständigkeit der **Nivaflex**-Feder. Man zieht Federn, in das entsprechende Federhaus eingesetzt, bis zum Vollaufzug auf und läßt sie in diesem Zustand einige Wochen lagern. Nach dem Wiederherausnehmen hat die **Nivaflex**-Feder ihre ursprüngliche S-Form beibehalten, während sich die Stahl-Feder mehr oder weniger der Form einer Spirale angenähert hat. Diese Formbeständigkeit gibt die Sicherheit gegen Ermüdungsbrüche und außerdem garantiert sie eine gleichmäßige Kraftabgabe über die ganze Lebensdauer der Uhr.

Uhrwerk gegeben wurde. Sie hat mindestens das hohe Kraftmoment wie eine Feder aus bestem Stahl, sie ist formbeständig und ermüdet nicht, selbst nach vielen tausend Aufzügen, die die normale Lebensdauer einer Uhr überschreiten, sie ist bruchsicher, auch bei klimatischen Schocks und sonstigen höchsten Beanspruchungen, sie ist rostbeständig. Ihre spiegelblanke Oberfläche bleibt auch im feuchten Tropenklima erhalten. Sie garantiert gleichmäßigen Federdruck dank der geringen Reibung an der hochglanzpolierten Oberfläche, sie ist nicht magnetempfindlich. Die Entwicklung der gesamten Uhrentechnik ist mit diesem neuen robusten Material in ein neues Stadium getreten. Dem ersten Schritt auf metallurgischem Gebiet werden weitere auf anderen, nicht weniger wichtigen Sektoren folgen. Nachdem sich Physiker, Techniker und nach wissenschaftlich-exakten Methoden arbeitende Fertigungsstätten des überreifen Problems angenommen haben, darf man ohne Zweifel schon in naher Zukunft mit neuen Erfolgen auch außerhalb der metallurgischen Praxis rechnen.

Auf Grund ihrer überzeugenden technischen Vorzüge werden Fachleute und Laien den neuen, bruchsicheren **Nivaflex** - Zugfedern, denen die Uhren der Zukunft ihre größere Zuverlässigkeit und bessere Gangkonstanz, und die Uhrenfabriken eine rationellere Montage verdanken, den Vorrang geben. In immer rascherem Tempo werden die veralteten Stahlfedern, von denen keine diese außergewöhnlichen Eigenschaften besitzt, der **Nivaflex** - Zugfeder den Platz einräumen müssen, den sie auf Grund ihrer technischen Werte verdient.

Technologische Eigenschaften des



(in vergütetem Zustand)

Korrosionsbeständig

Nicht magnetempfindlich

Hohe Zerreißfestigkeit von 200-220 kg/mm²

Hoher Elastizitätsmodul von 21500 bis 23000 kg/mm²

Hohe Elastizitätsgrenze von 170 kg/mm²

Vickershärte von 710 kg/mm²

Hohe Warmfestigkeit

Nur für den privaten Gebrauch - Ausdruck nicht möglich!

Nur für den privaten Gebrauch - Ausdruck nicht möglich!



CARL HAAS
SPIRALFEDERNFABRIK
SCHRAMBERG / SCHWARZWALD