



Ing. W. Stoppok, Schlottwitz

Feinstelleinrichtungen bei Kleinuhren

0. Allgemeines

Der Rücker als aktives Konstruktionselement zur einfachen und raschen Veränderung der Frequenz des Schwingsystems durch Verlängern oder Verkürzen der wirksamen Spiralfederlänge findet sowohl in Uhren des täglichen Gebrauchs als auch in Präzisionsuhren Verwendung. Trotz der allseitig bekannten Nachteile auf das Isochronismusverhalten des Uhrwerks, wie z. B. der Verletzung der Regel von *Caspari* und der Verletzung des *Großmann-Effekts*, sind nur wenige Konstruktionen bekannt geworden, die auf eine Korrektur des Ganges mit Hilfe des Rückers verzichten. Zu den Uhrwerken ohne Rücker gehört das *Marinechronometer*.

Bei vergleichender Gegenüberstellung der erforderlich werdenden Maßnahmen für die Reglage rückerloser Uhren wird offensichtlich, daß ökonomische Gesichtspunkte für die Beibehaltung des Rückers ausschlaggebend sind. Wird andererseits in Betracht gezogen, daß für eine Gangänderung von 1 s/d eine Veränderung der wirksamen Spiralfederlänge um 1 μm bis 2 μm erfolgen muß, so kann eingeschätzt werden, daß der Rücker in seiner einfachsten Form bei noch so

feinfühligere Verstellung diesen Anforderungen nicht genügen kann. Um dennoch eine reproduzierbare Verstellung des Rückers, verbunden mit einer reproduzierbaren Änderung des täglichen Ganges, vornehmen zu können, wird der Rücker mit einer Feinstelleinrichtung komplettiert. Allen sinnvollen Feinstellungen ist gemeinsam, daß einem großen Stellweg eine relativ kleine Änderung der wirksamen Spiralfederlänge zugeordnet ist. Auf Grund des geforderten großen Stellweges ist ein Feinstellbereich, in dem eine tägliche Gangänderung von ± 60 s/d erzielbar ist, ausreichend, zumal die Grobreglage mit Hilfe des zweiteiligen Rückers bzw. durch Massenänderung an den Unruhschrauben vorgenommen wird. Es muß vorausgesetzt werden, daß zwischen dem Stellglied und dem Rücker ein Kraftschluß besteht, durch den die Wirksamkeit der Feinstellung bei Bewegungsumkehr des Stellgliedes oder bei Erreichen des Umkehrpunktes durch Ausschalten eventuell vorhandenen Spieles erhalten bleibt.

Des weiteren sollte das Spiralfederstück, das sich im Wirkungsbereich der Feinstellung befindet, zentrisch zum Unruhmittelpunkt liegen, wenn nicht nach jeder Verstellung das Spiel zwischen Schlüssel und Stift geordnet werden soll.

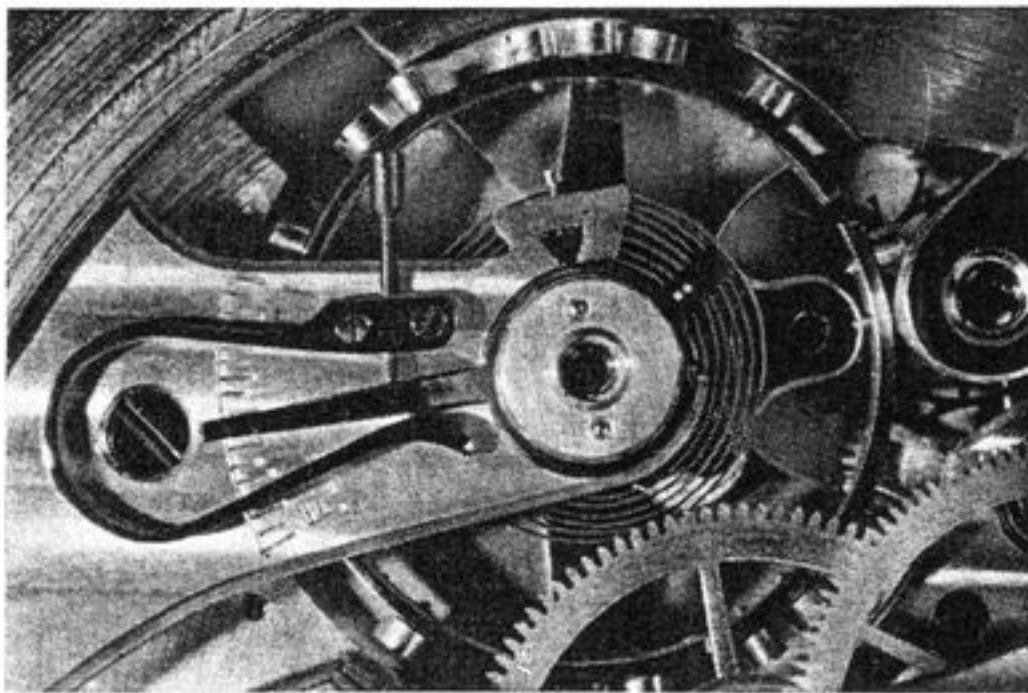


Bild 1. Der einfache, einteilige Schwanenhals

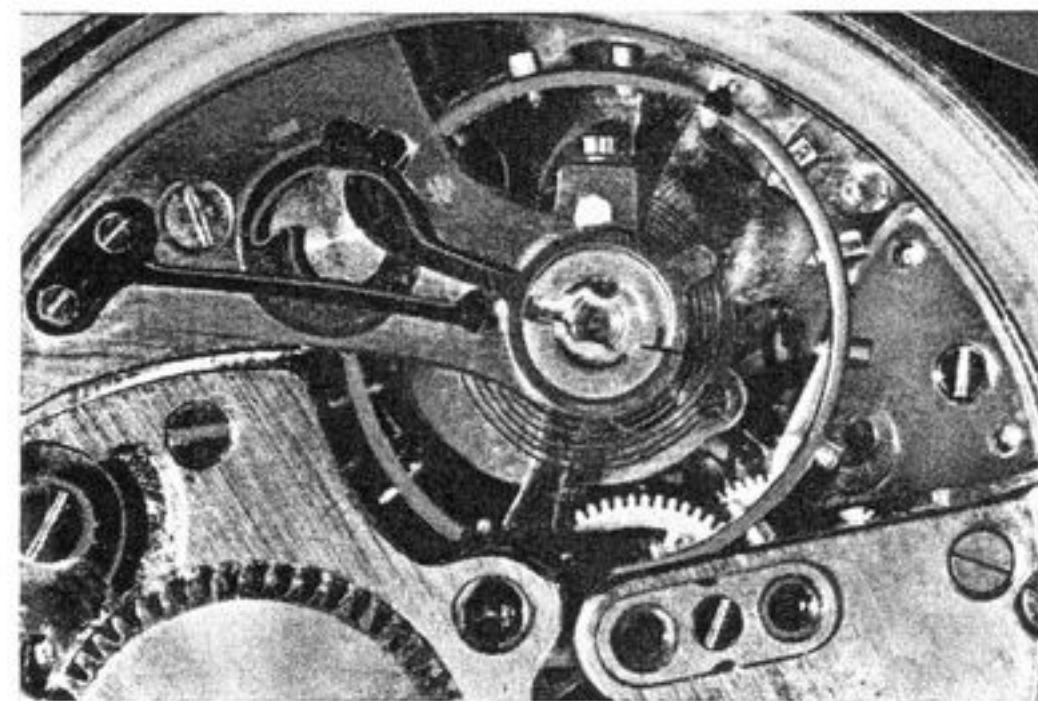


Bild 2. Kurvenscheibenfeinstellung der Wolna

Bild 3. Exzenterfeinstellung der Eterna-Matic

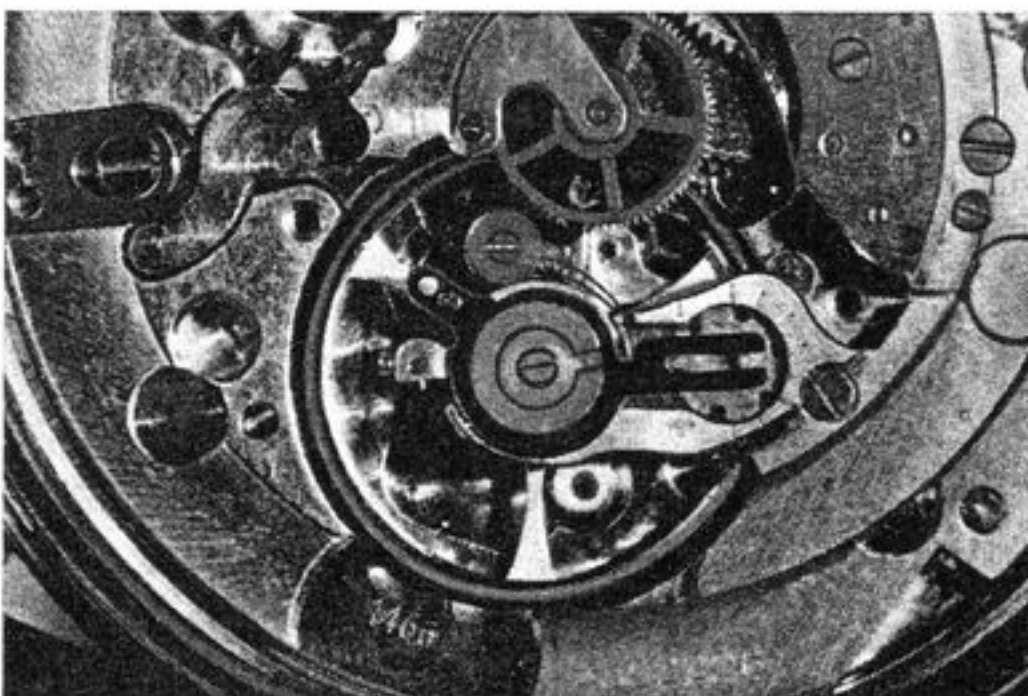
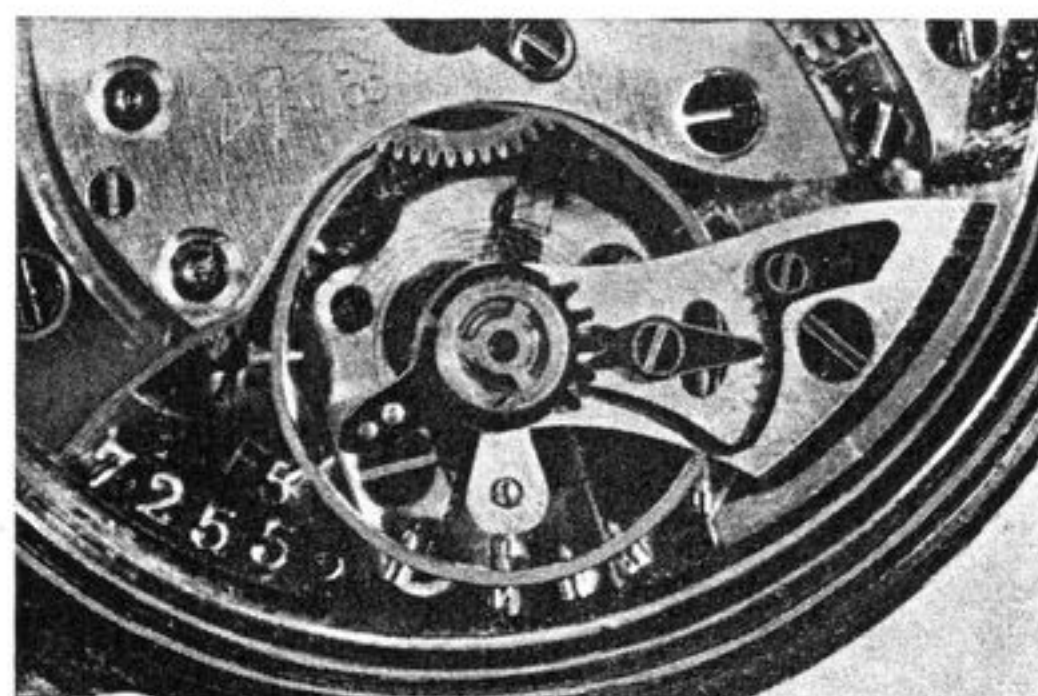


Bild 4. Zahntriebstellung beim Junghans-Armbandchronometer



1. Feinstellsysteme

1.1. Der einfache, einteilige Schwanenhals (Bild 1)

Bei dieser Ausführung liegt der Rükkerstiel spielfrei zwischen der schwanenhalsförmigen Feder und der Stellschraube. Jeder Änderung der Schraubenstellung folgt zwangsläufig eine Änderung der Rükkerstellung. Da der Schraubenkopf bei einer Vielzahl von Uhren zum Minutenrad liegt und eine bequeme Verstellung der feingängigen Stellschraube beeinträchtigt wäre, ist der Kopf häufig als Vierkant zur Verstellung mit der Kornzange ausgebildet, mit Löchern zur Verstellung mit einer Nadel oder mit Kreuzschlitz zur Verstellung mit dem Schraubenzieher versehen.

1.2. Die Kurvenscheibeneinstellung (Bild 2)

Die auf dem Unruhkloben gelagerte, um ihr Zentrum drehbare Kurvenscheibe verstellte den Rükker je nach Drehrichtung der Scheibe, indem der durch Federdruck belastete Rükker der ausgebildeten Scheibenkurve zwangsläufig folgt. Zum Zwecke der leichten und kontrollierbaren Verstellung ist der Scheibenumfang mit Einschnitten versehen.

1.3. Die Exzenterstellung (Bild 3)

Der zum Drehpunkt der Stellscheibe außermittig angeordnete Führungsstift bewirkt bei Drehung der Scheibe eine Verstellung des Rükkers über das den Stift gabelförmig umschließende Rükkerende. Zusätzliche Federn zur Erzielung des Kraftschlusses sind hierfür entbehrlich, da für eine spielfreie Übertragung des Stellweges das gabelförmige Rükkerende so ausgebildet ist, daß die federnden Gabelenden den Stift spielfrei umschließen. Bei Exzenterstellungen ist zu beachten, daß bei größerer Ausstellung des Führungsstifts aus der Mittellage unproportionale Verstellwirkungen auftreten. Feinfühligere Verstellungen können durch am Scheibenumfang befindliche Einschnitte, durch am Exzenter befindliche Stellhebel oder durch Verdrehung des Exzenters mittels Schraubenzieher in dafür vorgesehenen Schraubenschnitten vorgenommen werden.

1.4. Die Zahntriebstellung

Stellungsglied und Rükker stehen bei der Zahntriebstellung wie übliche Zahnräder im Eingriff. Bei einer Verstellung des zu einem Zahntrieb ausgebildeten Stellhebels um dessen Drehpunkt folgt der kraftschlüssig im Eingriff stehende Rükker zwangsläufig nach. Die feinfühligere Verstellung wird durch Verdrehen der Feinstellschraube erreicht. Bei der Ausführung nach Bild 4 kann der Feinstellbereich auf den gesamten Bereich des gezahnten Rükkers ausgedehnt werden, wenn Stellhebel und Feder außer Eingriff gebracht und entsprechend nachgesetzt werden.

1.5. Der Incaster (Bild 5)

Das Regulierring Incaster (Bild 6) vereinigt in sich Rükker und Klötzchen. Auffällig ist hierbei, daß das äußere

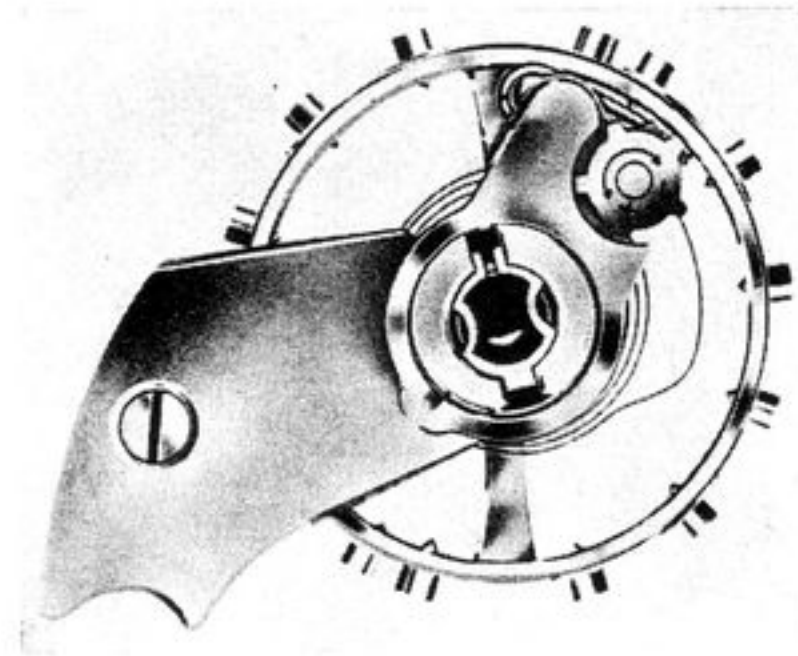


Bild 5. Der Incaster in der Draufsicht

Spiraleneinde nicht mehr im Klötzchen verstitet, sondern zwischen zwei mit großer Federkraft gegeneinander federnden, drehbaren Rollen geklemmt wird. Eine Regulierung erfolgt, indem bei der Verstellung des Sternrads die eine Rolle zwangsläufig mit verstellt wird, wodurch infolge der Reibung zwischen Spirale und Rolle die Spirale je nach Drehrichtung des Sternrads verkürzt oder verlängert wird. Da durch das Verkürzen oder Verlängern der wirksamen Spiralfederlänge der Abfallpunkt verschoben wird, ist zu dessen Korrektur das ganze System um den Unruhmittelpunkt drehbar.

1.6. Der Triostat (Bild 7)

Mit dem Triostaten wurde ein Regulierring eingeführt, das nachfolgende Funktionen in sich vereinigt:

- Feinverstellung des Rükkers 11 zum Klötzchenträger 4 innerhalb des Regulierbereichs R mittels Stellrad 5
- Präzise mechanisierte Einstellung des Klingenspiels zwischen 10/9 mit Hilfe des exzentrisch wirkenden, längs der Nut N verschiebbaren Einstellhebels 7
- Mechanisiertes Öffnen des Rükkerschlüssels 10/9 durch den um den Drehpunkt B schwenkbaren Kipphebel 6, der in seinen Endstellungen durch die Feder 8 gehalten wird
- Korrektur des Abfalls durch Verdrehen des gesamten Systems um A, ohne daß eine Veränderung des bestehenden Reglageergebnisses eintritt

Damit wurden alle am Regulierring durchzuführenden Arbeiten erfaßt und präzisiert. Das Größenverhältnis des kompletten Triostaten zum Uhrwerk ist derartig günstig, daß der serienweise Einbau in Werke mit 25,6 mm Durchmesser ohne Einschränkungen vorgenommen werden kann.

Literatur

- Firmenschrift von le Porte-Echappement Universal SA „Triostat“
- Firmenschrift von le Porte-Echappement Universal SA „Incaster“

US 0504

Bild 6. Incaster mit geklemmtem Spiralende in der Ansicht von unten

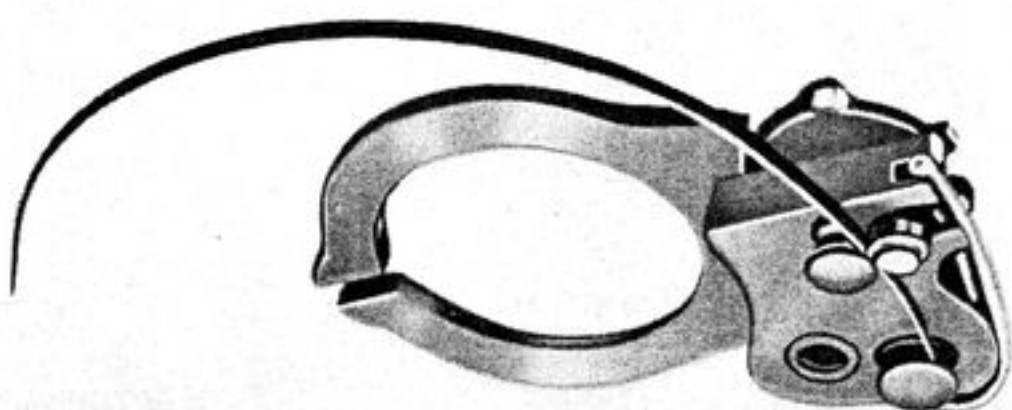


Bild 7. Der Triostat in der Draufsicht

