

Ein Antriebsmechanismus mit konstanter Kraft

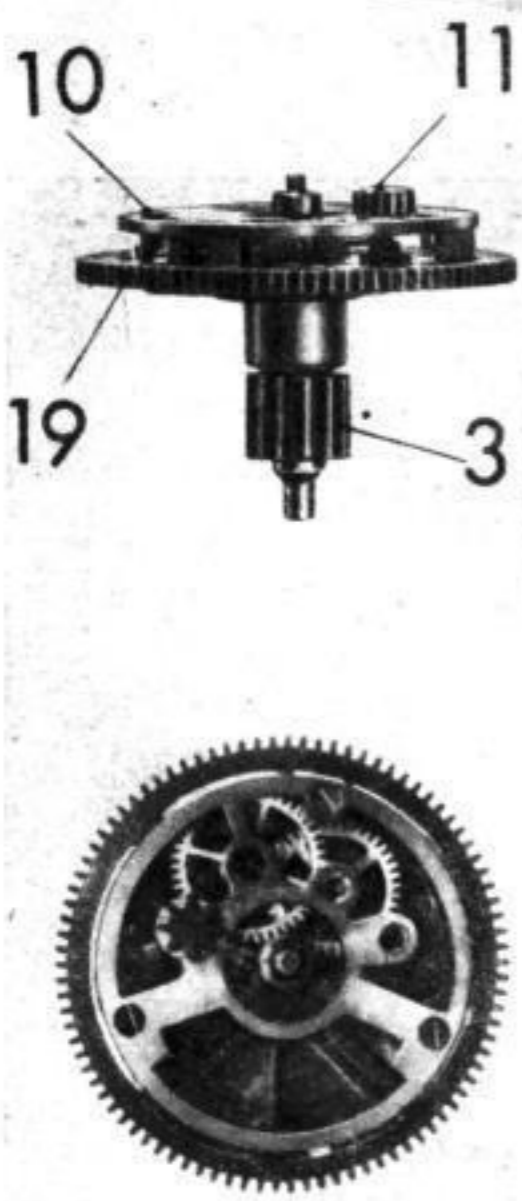


Abb. 1. Der herausgenommene Kraftausgleich

Die Verwendung der Feder als Antriebsorgan in Uhrwerken schuf von Anfang an ein schwer zu lösendes Problem: die Erzielung einer konstanten oder wenigstens möglichst konstanten Kraftwirkung auf Hemmung und Regulierungsorgan.

Bekanntlich wirkt sich jede Kraftschwankung durch veränderte Schwingungen der Unruh aus. Diese Schwankungen erschweren die Regulierung einer Uhr und beeinträchtigen ihren gleichmäßigen Gang stets.

Bei einem Federhaus beträgt die Abweichung für eine Abwicklung der Feder um vier Umgänge ungefähr 33% der maximalen Antriebskraft.

Der Spannungsgrad der Feder ruft diese Abweichungen zusammen mit der Reibung hervor. Bei größtmöglicher Spannung der Feder läuft man andererseits Gefahr, diese vorübergehend zu überspannen. Man sucht dieser Gefahr zu begegnen, indem man ein stark zurückspringendes Gesperr anbringt oder das Federhaus mit einer Stellung versieht.

Das wirksamste bei Chronometern zur Ausgleichung angewandte Mittel der Antriebskraft ist die Schnecke geblieben, eine Vorrichtung, die gleich alt ist wie die Uhr selbst, da sie auf das Jahr 1525 zurückgeht.

Man erfand in der Folge eine Menge von scharfsinnig durch-

dachten, aber fast immer zu komplizierten Vorrichtungen, die entweder an der Feder selbst oder aber am Räderwerk oder der Hemmung angebracht wurden.

Die Lösung von Jaccard, Genf, verdient ganz besonderes Interesse. Diese Erfindung, die Frucht zwölfjähriger Versuche, verwirklicht tatsächlich eine praktisch konstante Kraftleistung, dies, obschon die Feder, an welcher diese Vorrichtung angebracht wird, den größten Kraftschwankungen unterworfen ist. Um dies zu beweisen, hat Jaccard die weiter unten beschriebene Apparatur gebaut, welche zwei entgegengesetzte Mechanismen vereint, eine Baguette-Uhr und eine Turmuhr mit 1 m langen, nicht ausbalancierten Zeigern.

Die Vorrichtung ist sehr einfach und sehr stark gebaut. Keiner ihrer Bestandteile ist Störungen unterworfen. Sie kann überall dort angewendet werden, wo es möglich ist, zwei Räder sich innerhalb des Radius eines weiteren Rades drehen zu lassen. Die Ausführung hängt mithin von der Größe des betreffenden Rades ab. Bei Taschenuhren läßt sich die Vorrichtung ohne Schwierigkeit am Minutenrad bis zu einer Größe von 18'' anbringen. Außerst leicht gestaltet sich die Anwendung der Vorrichtung bei Werken von größerer Dimension, wie Penduletten, Weckern, Zählern und all den zahlreichen wissenschaftlichen Meß- und Kontrollapparaten, die eine möglichst konstante Kraft erfordern.

Abb. 1 zeigt die neue Vorrichtung gesondert. Sie besteht aus dem beweglichen Gehäuse 10, auf welchem sich ein Trieb 11 dreht, das ein Schwungrad treibt. Das Trieb 11 greift in ein (nicht abgebildetes) feststehendes Rad ein. Das lose Rad 19 empfängt mittels einer kleinen Feder die konstante Kraft, die auf das Uhrwerk übertragen wird. Trieb 3 wird von einer oder mehreren Federn mit nicht gleichbleibender Kraft bewegt.

Die Vorrichtung funktioniert gewissermaßen wie ein Filter, der in diesem Falle dargestellt wird durch eine kleine Feder in Form eines biegsamen Blattes oder durch eine Springfeder. Diese Feder wird fort-

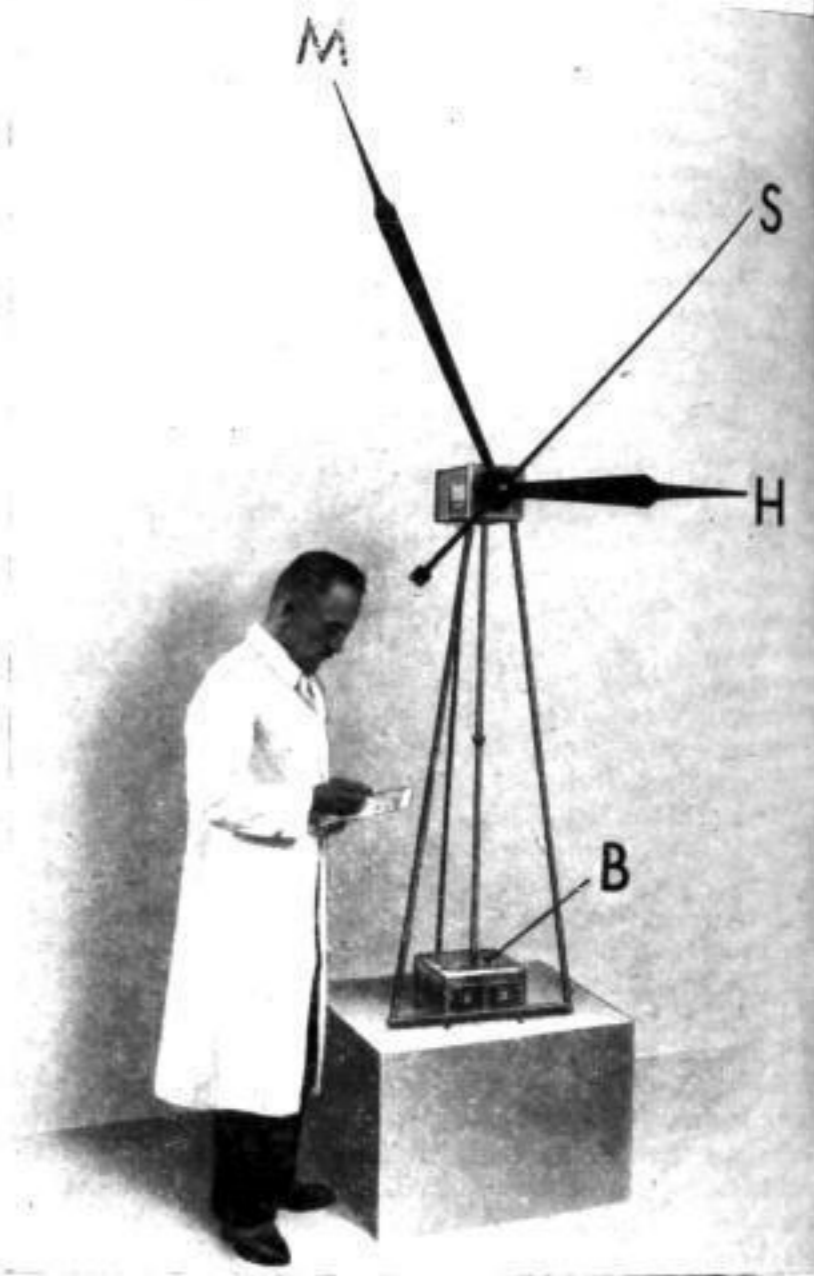


Abb. 4. Das Armband- uhrwerk erhält konstante Kraft — trotz der großen Schwankungen der 4 Grammophonfedern und des Zeigerwerkes

während sehr schwach — d. h. um Zehntelmillimeter — gespannt, und zwar durch das Trieb 3 und das Gehäuse 10. Sie betätigt das lose Rad 19.

Abb. 1 zeigt die Anwendung der Vorrichtung auf das Minutenrad eines Werkes von 19'', das durch das lose Rad 19 bewegt wird. Bei Penduletten ist die Verwendung eines speziellen Rades nicht erforderlich; es genügt, das auf Abb. 1 abgebildete Gehäuse an eine Achse des gewöhnlichen Räderwerkes — in unserem Falle dasjenige einer 60-Tage-Pendulette — anzuschließen.

Abb. 2 zeigt die Anwendung der Vorrichtung auf ein Schiffschronometer von 60 tägiger Gangdauer. Durch die beiden ins Zifferblatt eingelassenen Öffnungen wird der Mechanismus, welcher die konstante Kraft erzeugt, sichtbar.

Die Beobachtung der Schwingungen auf ihre Gleichmäßigkeit hin ermöglicht ziemlich genaue Rückschlüsse auf die Unveränderlichkeit der Triebkraft. Jaccard hat sich nicht damit begnügt, dies an Hand seiner gewöhnlichen Apparate zu beweisen, sondern einen noch beweiskräftigeren Demonstrationsapparat erdacht, welcher gleichzeitig zwei Uhrwerke betätigt, die in bezug auf Größenausdehnung Extreme darstellen: eine Armbanduhr und eine Turmuhr.

Die Armbanduhr (Abb. 3) mißt 12,70 — 3,30 (5 1/2'' — 3 3/4''). Ihr Grob-bodenrad kann an das große Rad A angeschlossen werden, das durch das lose Rad 19 betätigt wird.

Abb. 4 zeigt die Apparatur in ihrer Gesamtheit. In einem Rahmengestell B sind vier große Federhäuser und Grammophonfedern untereinander und mit



Abb. 2. Ein Kraftausgleich-Chronometer mit 60 tägiger Gangdauer

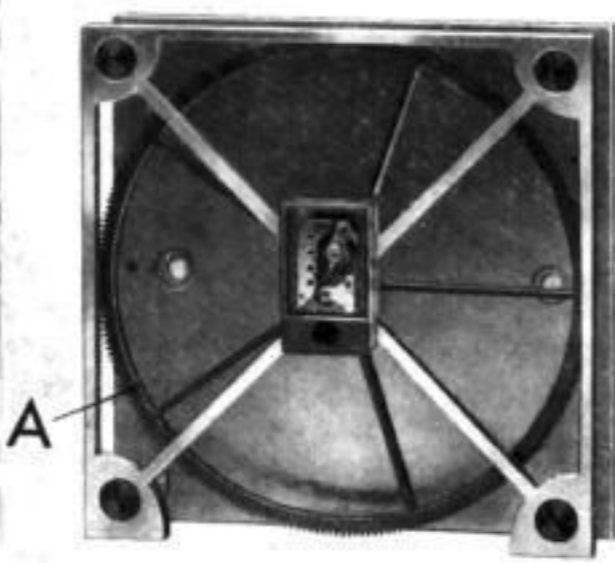


Abb. 3. Teil der Versuchsanordnung mit Armbanduhrwerk