

# Die Verdienste um Charles Eduard Guillaume

Bearbeitung holländischer Dokumentation von L. M. Loske

Charles Eduard Guillaume wurde am 15. Februar 1861 in dem Schweizer Dorf Fleurier geboren, und zwar als Sohn eines uringesessenen Uhrmachergeschlechts. Sein Großvater emigrierte nach der französischen Revolution nach London und eröffnete auch dort einen Uhrmacherbetrieb. Der Vater von Charles jedoch kehrte nach Fleurier zurück, und soweit genoß der junge Guillaume die richtige Umgebung für einen künftigen tüchtigen Wissenschaftler und Uhrenfachmann. Er besuchte das Gymnasium und die Akademie zu Neuenburg und mit 17 Jahren die technische Hochschule in Zürich. Nach 5 Jahren zum Ingenieur promoviert, kam er mit einer Empfehlung des damaligen Direktors der Sternwarte Neuenburg, Dr. Adolphe Hirsch, an das Institut für Maße und Gewichte nach Sèvres bei Paris. Hier begann seine segensreiche Laufbahn, und bereits 1916 wurde er Direktor dieses Institutes. Was ihm besondere Anregung zu wissenschaftlicher Arbeit gab, war das Problem der Ausdehnungs-Koeffizienten der Präzisionsmaße. Die Maßeinheiten der Meßwerkzeuge veränderten sich laufend durch die Temperaturschwankungen. Obwohl die von Platin-Iridium verfertigten Meßgeräte den Anforderungen voll gewachsen waren, mußte ihrer ungeheuer hohen Kosten wegen nach anderen Materialien gesucht werden. (Härtung und Minderung der Säurelöslichkeit von Platin bewirkt Iridium.)

Im Jahre 1891 leitete Guillaume die ersten Untersuchungen auf dem Gebiet der Verwendung von Nickel für die Meßtechnik ein. Obwohl sämtliche Anpassungsmöglichkeiten und Eigenschaften von ihm nicht restlos und vollendet erforscht werden konnten, sind alle späteren Entdeckungen ein Ergebnis seiner Vorarbeiten. Seine Untersuchungen führten zur Entdeckung von Invar und Elinvar, einem in der heutigen Uhrenindustrie nicht mehr wegzudenkenden Material. Anfänglich hatten die Versuche Guillaumes nichts mit Uhrwerken zu tun, und lange Zeit überhaupt blieben seine Arbeiten auf diesem Gebiet mehr oder weniger Nebensache. Er war trotzdem über die Schwierigkeiten in der Uhrmacherei genauestens informiert und hatte in seiner Jugendzeit ausreichend Gelegenheit gehabt — und auch wahrgenommen —, sich mit den Problemen der Uhrmacherei zu beschäftigen. Denn gerade bei Pendeluhrn war das Problem der Ausdehnung durch Temperaturschwankungen sehr akut, und eine Vielzahl von Konstruktionen waren erdacht, um diesen Einfluß so viel als möglich auszuschalten. Keine dieser damaligen Lösungen konnte jedoch als ideal genannt werden. Immerhin sah man bereits 1897 ein, welche begünstigenden Möglichkeiten die Eisen-Nickel-Legierungen boten, und zwar dank ihrer niedrigen Ausdehnungskoeffizienten, verarbeitet als Pendelstahl. So erschien damals im „Journal Suisse d'Horlogerie“ ein Artikel von Paul Berner und Professor Marc Thury über die Verwendung von Eisen-Nickel in Pendeluhrn. Es wurde eine Uhr mit einem einfachen (Einstab) Pendel aus Eisen-Nickel beschrieben. Eine weitere Zusatzvorrichtung diente zur restlosen Kompensierung. Auf Veranlassung von Marc Thury bekam dieses Material den Namen Invar, Guillaume-Legierung oder auch Sèvres-Legierung. Anfangs experimentierte man mit einer Mischung von 36% Nickel und erweckte den Anschein, völlig frei von Veränderungen durch Temperaturschwankungen zu sein. Gegenüber den alten Pendelstangen ergab das neue Pendel vorzügliche Resultate und verdrängte alle früheren Systeme. Trotz allem hafteten auch dem Invar-Pendel einige Mängel an, und zwar in erster Linie nahm der Invar-Stab im Laufe der Zeit an Länge zu. Mit zunehmendem Alter der Legierung jedoch fiel diese Veränderung ab, und zu damaliger Zeit wußte selbst Guillaume keinerlei Erklärung hierfür. Spätere Nachforschungen erwiesen die Anwesenheit von Kohlenstoff im Invar als die Ursache. Durch Beigabe von 0,2% Chrom und einem weit kleineren Prozentsatz von Tungsten oder auch Vanadium kann diese Längenzunahme aufgehoben werden und erspart jahrelanges Auslagern des Materials.

Von diesem Augenblick an wurden mit Invar ganz vorzügliche Gangergebnisse erzielt und, wie genannt, soll das Uhrwerk Leroy der Sternwarte Paris von 1923 ununterbrochen bis 1928, also mehr als 4 Jahre, einen Differenzbereich von  $\frac{1}{10}$  Sekunde nicht überschritten haben. Nicht minder hochwertig waren die Ergebnisse mit dem Uhrwerk „Short 44“, ebenfalls zu Paris. Die durchschnittliche Gangdifferenz im Verlaufe des Jahres 1935 betrug nicht mehr als 0,0024 Sekunden. Derartige Uhren ruhen im

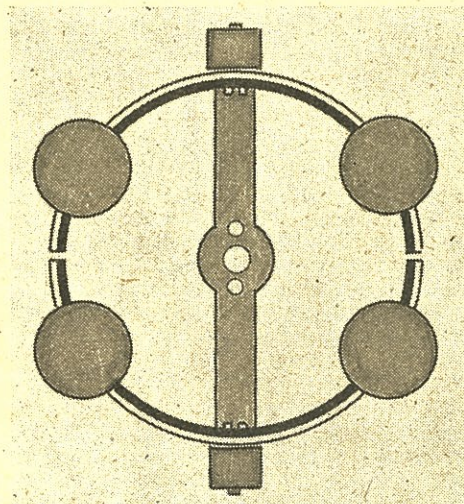
Keller der Sternwarte und sind luftdicht abgeschlossen. Der Gang der Uhr wird auf elektrischem Weg zur Gegenüberstellung mit der Sternzeit übertragen.

Zu Beginn des Jahres 1897 gab Guillaume umfassende Berichte über seine Erfahrungen mit Nickel-Eisen an die Pariser Akademie für Wissenschaften. Vor allem in den Kreisen der Uhrenexperten erntete Guillaume damit größtes Interesse und man sah einer neuen Epoche entgegen. Die nachteilige Beeinflussung der Ausdehnungskoeffizienten des Metalls auf die Pendellänge findet sich auch bei tragbaren Uhren mit Unruh in hohem Maße, und zwar durch die thermo-elastischen Eigenschaften der mit der Balance verbundenen Spiralfeder. Die dadurch auftretenden Abweichungen konnten sich dermaßen steigern, daß bei einer Temperaturänderung von 30° eine Differenz von 6 Minuten in 24 Stunden zu verzeichnen war. Guillaume war es nicht fremd, daß seine neuen Legierungen belangreiche Verbesserungen auch auf diesem Gebiete bringen konnten, und er suchte deshalb den Kontakt mit einem namhaften Régleur aus La Chaux-de-Fonds: Es war Paul Perret, der aus einem Stück der Legierung eine Invar-Spirale fertigte. Perret erhielt darauf ein Patent. Viel Erfolg hatte er jedoch nicht mit seiner neuen Spiralfeder. Er ging somit nach Paris zu Guillaume mit dem Ersuchen, die Probleme um die Spirale in tragbaren Uhren genauestens zu examinieren. Grund genug, daß von da an Guillaume und Perret für immer zusammen arbeiteten und ihre Arbeit zur Entwicklung der kompensierenden Spiralfeder führten.

Nach Perrets Ableben im Jahre 1904 wurden die Probleme von „Société des fabriques de spiraux réunies“ übernommen und die Eigenschaften der Spiralfeder laufend verbessert.

Im großen und ganzen waren sämtliche Resultate noch keineswegs als zufriedenstellend anzusehen, so daß wieder Guillaume es war, der endlich nach unzähligen Versuchen in seinem Laboratorium mit Chrom, Magnesium, Tungsten, Vanadium und Kohlenstoff als Zusatz eine wirklich erfolgreiche Legierung zustande brachte. Diese neue Legierung gelang 1919 und wurde mit Elinvar benannt. Der Elastizitätsmodul dieser Legierung entspricht bei einem Temperaturunterschied von 150° einer völlig flachen Kurve.

Mit der Elinvar-Spiralfeder sind vorzügliche Resultate zu erreichen, und in der Regel kann selbst von der kostspieligen Kompensationsunruh Abstand genommen werden. Es lassen sich demnach viel einfachere Formen der Unruh anwenden, die ihr viel höhere Stabilität verleihen. Das Elinvar ist praktisch rostfrei in der Luft und antimagnetisch. Man schätzte 1938 die Zahl der mit Elinvar-Spiralfedern ausgestatteten Uhren auf ca. 100 Millionen.



Guillaume-Unruh für See-Chronometer

## Kompensation der See- und Taschenchronometer

Zahllose Untersuchungen, besonders durch das auf dem Gebiet der Seechronometer traditionell behaftete England, liegen stets dem Bestreben zugrunde, einen tragbaren Zeitmesser zu schaffen, der an Genauigkeit den astronomischen Uhrwerken nicht nachsteht. Die sogenannte bimetallische Unruh erfüllte nicht zufriedenstellende Korrigierung der Temperatureinflüsse, und es war abermals Guillaume, der hier sein Wirken in den Dienst stellte. Und zwar wiederum durch Stahl-Nickel. Abgesehen vom Eliminieren der Temperatureinflüsse, besaß diese stabile Konstruktion noch den Vorteil, viel geringeren Einflüssen der Zentrifugalkraft zu unterliegen. Und zwar gelang es, diese Wirkung auf  $\frac{1}{6}$  herabzumindern. Allein durch die Verwendung der neuen Unruhkonstruktion erzielen die besten Chronometer gegenwärtig ein 5mal besseres Gangergebnis als die früheren.

Einen weiteren und sehr bedeutenden Vorteil besitzt die

Nickel-Stahl-Unruh. Man kann die Resultate bereits vorher berechnen. Eine Entwicklung, die das Wesen der Reglage mehr auf eine wissenschaftliche Basis gebracht hat.

Aus allem Vorangegangenen ist sehr deutlich ersichtlich, daß der Jugendtraum von Guillaume, das Werk seiner Vorfahren zu vervollkommen, in Erfüllung gegangen ist. Dieses Bewußtsein wird ihm noch größere Genugtuung gewesen sein als die Auflösung aller anderen physikalischen und naturkundlichen Probleme.

Unzählige Beweise der Anerkennung und Ehrungen sind ihm zuteil geworden und zeugen davon, wie hoch seine Verdienste um die Uhrmacherskunst zu werten sind. Die Stadt La Chaux-de-Fonds ernannte ihn zum Ehrenbürger.

Das Schaffen Guillaumes hat sich mit großer Anerkennung und Dankbarkeit einen bedeutenden Platz in der Geschichte der Zeitmeßkunde erworben.

# Wirtschaftliches

## Preissenkungen für Schweizer Uhren?

Eine Meldung aus Genf, deren Wiedergabe vornehmlich in der großen Hamburger Tageszeitung „Die Welt“ Aufsehen erregte, berichtete über Preissenkungen für Schweizer Exportuhren. Unter „Wirtschaftliches — kurz notiert!“ in Nr. 14 der „Uhr“ wurde diese Notiz wiedergegeben und unter „Mitteilungen des Zentralverbandes“ in Nr. 15 ergänzt.

Wir bringen nachstehend zu diesem Thema eine Stellungnahme aus der Schweiz:

In verschiedenen deutschen Blättern machte kürzlich eine aus Genf datierte Information die Runde, die Preisreduktionen für Schweizer Uhren in Aussicht stellte. Sie hat diesseits und jenseits der Grenze etliches Erstaunen hervorgerufen. Denn in Deutschland wie in der Schweiz war bisher nur von Preiserhöhungen, nie von Preisreduktionen die Rede. Oder hätte die Abwertungswelle die Situation auf den Kopf gestellt? Das erschien wenig wahrscheinlich. Denn nach reiflicher Überlegung haben die eidgenössischen Behörden darauf verzichtet, das Beispiel von Sir Stafford Cripps nachzuahmen. Für die „abgewerteten“ Länder werden sich also die Schweizer Produkte ganz allgemein verteuern. Schon aus diesem Grunde kann — weder in Deutschland noch anderswo — von einer Preismäßigung für Schweizer Uhren keine Rede sein. Höchstens hätte die Abwertungswelle die schweizerischen Exporteure veranlassen können, auf die vor den Währungsmanipulationen beabsichtigte Preiserhöhung zu verzichten. Aber auch das trifft nicht zu.

Das Zusammentreffen dieser Preissteigerungen mit der Abwertungswelle hat etwelche Konfusion verursacht. Die Schweizerische Uhrenkammer bemühte sich, sie zu klären. Sie ließ die Verbände der deutschen Uhrenimporteure wissen, daß eine Änderung ihrer Pläne nicht beabsichtigt sei. Die Abwertungswelle hat ja auch die schweizerischen Produktionskosten in keiner Weise beeinflusst, so daß die schweizerische Uhrenindustrie weder Anlaß noch Möglichkeit hat, Preis-

senkungen eintreten zu lassen bzw. von Preiserhöhungen abzusehen. Die neuen (höheren) Preise der Uhrenindustrie sind auf höhere Gesteungskosten zurückzuführen, die ihrerseits auf die Durchführung von Maßnahmen sozialer Natur zurückgehen. Im Juli 1948 verpflichtete das Schiedsgericht der Uhrenindustrie die schweizerischen Uhrenindustriellen zu fühlbaren Lohnerhöhungen. In einer derart arbeitsintensiven Industrie konnte eine derartige Maßnahme nicht ohne Rückwirkungen auf die Preise bleiben. Die schweizerische Uhrenfabrikanten versuchten, diese Rückwirkungen so lange als möglich zurückzuhalten, um auf diese Weise den Schwierigkeiten ihrer Abnehmer Rechnung zu tragen. Aber am Ende konnten sie sich den zwingenden Konsequenzen nicht mehr entziehen: Für Neubestellungen traten die erhöhten Preise mit dem 26. Mai 1949 in Kraft, für die vor diesem Datum aufgegebenen Bestellungen am 1. November 1949.

Die schweizerischen Uhrenindustriellen haben also in dieser Angelegenheit ihr Opfer gebracht. Während mehr als einem Jahr haben sie höhere Löhne ausbezahlt, die nicht durch höhere Einnahmen wettgemacht werden konnten. Derartige Anstrengungen können nicht beliebig lange fortgesetzt werden. Im Uhrenhandel sind die dem Fabrikanten gelassenen Marken beschränkt. Umso größer sind die Risiken, umso schwerer die Lasten. Auf die Dauer hätte sich die Beibehaltung des Preisniveaus, wie es vor dem Entscheid des Schiedsgerichtes stand, für die Uhrenfabrikanten ruinös ausgewirkt. Denn gerade die Uhrenindustrie muß — um auf der Höhe des technischen Fortschrittes zu bleiben — über die entsprechenden disponablen Mittel verfügen. Natürlich werden die Preiserhöhungen für schweizerische Uhrenprodukte vor allem jenen unwillkommen sein, denen die Aufgabe zufällt, diese

Produkte zu verkaufen. Preiserhöhungen sind Absatzhindernisse — so lautet die landläufig und in gewissem Umfang begründete Ansicht. Aber auf weite Sicht betrachtet wird sich die letzte Preiserhöhung für Schweizer Uhren als richtige Maßnahme erweisen. Hätte die schweizerische Uhrenindustrie auf die Preiserhöhungen verzichtet, dann hätte sie Hand dazu geboten, den Wert ihrer eigenen Produkte zu verkleinern. Angesichts der ihr auferlegten größeren sozialen Pflichten hieß es hier: Entweder oder! Die Weltabnehmerin der Schweizer Uhr — dürfte den getroffenen Entscheid anerkennen:

Es ist besser, die Preise zu erhöhen, als die Qualität zu verschlechtern.

Zugegeben, es ist bedauerlich, daß die Preiserhöhungen ausgerechnet mit der Abwertungswelle zusammenfallen, welche die schweizerischen Produkte für die Hälfte unserer ausländischen Kunden ohnehin schon verteuert. Die schweizerischen Uhrenfabrikanten sind dafür nicht verantwortlich. Sie haben seit August 1948 Löhne zu bezahlen, die ihnen das Schiedsgericht diktiert hat. Seit Sommer 1949 müssen sie auch für Werke und Bestandteile höhere Preise entrichten. Die Auswirkungen dieser Erhöhung der Gesteungskosten (auf die Verkaufspreise sind zwangsläufig und gehören zum volkswirtschaftlichen ABC.

Die eingangs erwähnte Genfer Meldung entbehrt also jeder Grundlage. Die Preise für Schweizer Uhren sinken nicht, im Gegenteil, sie müssen mit einjähriger Verspätung den seit Juli 1948 erhöhten Löhnen angepaßt, d. h. hinaufgesetzt werden. Die Preiserhöhungen in der Uhrenindustrie sind also nicht auf das Konto „privatkapitalistischen Profitstrebens“ zu buchen, sondern müssen ausschließlich auf die größeren Soziallasten zurückgeführt werden.

**F.W. SCHMID** MARKEN-UHREN · FURNITUREN **MÜNCHEN 2**  
UHRENGROSSHANDLUNG UHRMACHER-WERKZEUGE UND -BEDARFSARTIKEL KAUFINGERSTRASSE 3