

elastisches Nachgeben des Materials auftritt und bei sehr starken Stößen eine kleine plastische Verformung entsteht, das kugelige Zapfeneende formt einen leichten Eindruck, ohne daß dadurch der Gang der Uhr merklich beeinflußt wird (auch bei härtesten Schlägen beträgt dieser Eindruck höchstens 0,01 mm). Durch die Kombination der oben beschriebenen Zapfenform mit den Deckplatten aus Berylliumlegierung ist ein System geschaffen, das diese Zapfen auch bei härtester Beanspruchung absolut schützt. Bei harten Stößen wird bekanntlich eine Nickelstahl-



Abb. 2. Kubische Parabel gleichen Biege-  
widerstandes

Abb. 3. Der Parabel angepaßter  
Zapfen

ich sie seit einiger Zeit verwende. Als erstes wollen wir eine neue Ankerbegrenzung betrachten, die sehr zur Vervollkommnung der Hemmung beiträgt. Hiermit ist es möglich, die Auswechselbarkeit der Hemmungsteile zu ermöglichen, was bisher durch die nur eingepreßten Begrenzungsstifte nicht gut möglich war. Es ist unmöglich,

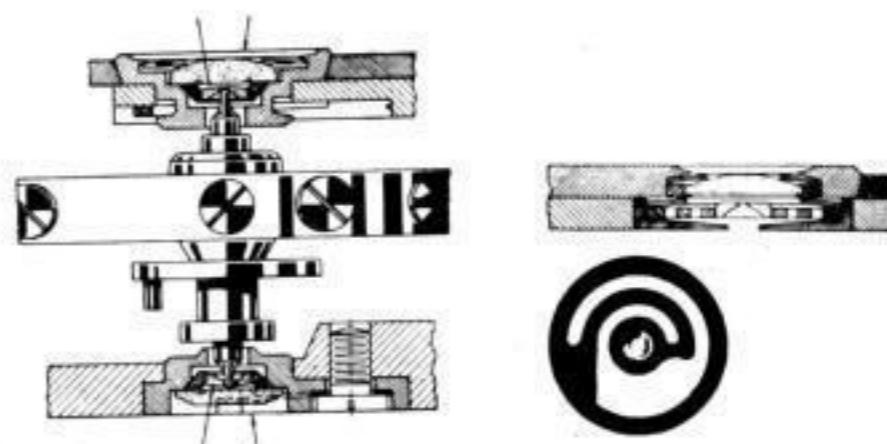


Abb. 4. System „Incabloc“ Abb. 5. System „Chocresiste“

spirale (Elinvar) auf einen Knäuel geschlagen oder deformiert sich so stark, daß sie an der Unruh streift. Die Beryllium-Spiralfeder „Nivarox“ hat dieses Risiko beseitigt. Diese Spiralfeder wurde ebenfalls erstmals in der „Berylliumuhr“ Revue-Sportuhr verwendet. Diese Spiralfeder hat höhere Elastizität als die Stahlspralfeder, weshalb sie gegen Schläge so widerstandsfähig ist.

Den Abwurf aus dem Flugzeug besorgte ich persönlich. Zur Nachprüfung der errechneten Eigenschaften warf ich sechs der oben beschriebenen Uhren auf 1000 m über dem Flugplatz Basel ab. Die Uhren glitzerten in der leuchtenden Abendsonne, und ihr Fall konnte vom Boden leicht beobachtet werden. Aus der beobachteten Fallzeit ergab sich eine Maximalgeschwindigkeit von etwa 30 m/Sek. Die Uhren fielen zum Teil auf den harten eingetrockneten Pflaster, zum Teil auf das Dach der Gebäude, zum Teil auf den zementierten Vorplatz. Alle sechs Uhren liefen noch vollkommen in Ordnung, wie durch einen anwesenden Notar festgestellt wurde. Ich stieg nochmals auf und warf die sechs Uhren von noch größerer Höhe ein zweites Mal ab, mit demselben positiven Ergebnis. Dieselbe Demonstration wurde erfolgreich in New York wiederholt. Das ist die Berylliumuhr, die aus dem Flugzeug abgeworfen wurde.

Dieses wohldurchdachte, wissenschaftlich begründete und experimentell erprobte System wurde leider durch einen Teil der Herren Uhrmacher stark angefeindet. Man wollte nicht begreifen, daß man „Weckerzapfen“ in eine Armbanduhr einbaue oder daß man „gemeines Metall“ an Stelle des edlen Decksteines verwende. Die Herren übersahen die speziellen Eigenschaften und Funktionen dieser Bauelemente.

## 2. Neue Konstruktionen

Trotzdem ich Bruchsicherungen gegen Schlag vermittels Federn und beweglichen Lagern prinzipiell ablehne, gebe ich hier zwei Konstruktionen, das „Incabloc“-System und das „Chocresiste“-System (Abb. 4 u. 5). Beide Systeme sind in der Praxis in mehrfach verschiedenen Ausführungen zu finden. Ich lehne diese Systeme deshalb ab, weil die Unruhwellen einer gutgehenden Uhr gut gelagert sein muß und weil bewegliche Berührungsflächen, wie sie bei diesen Systemen vorliegen, durch ihre Kapillarkräfte das Öl wegpumpen. Prinzipiell funktionieren diese Systeme so, daß sich bei Stoßbeanspruchung das Lager verschiebt, bis die Unruhwellen gegen einen Anschlag anstoßen, wodurch die Zapfen entlastet werden.

Bevor ich über meine Forschungstätigkeit berichte, will ich einige wichtige Neukonstruktionen zeigen, wie

einen solchen Stift in eine dünne Platine unbedingt senkrecht einzusetzen (Abb. 6). Man ist deshalb jetzt zu festen Anschlägen für die Ankergabel übergegangen, die direkt durch die Konturen des Ankerklobens gebildet werden. Neu ist dabei das patentierte Verfahren, mit dem die Ankeransläge am Kloben mit höchster Präzision angebracht werden.

### Lager aus Beryllium-Kupfer

Bei der Sportuhr habe ich ursprünglich für sämtliche Zapfen Lagerungen aus Beryllium-Kupfer verwendet, aus dem Grunde, weil es ein sehr gutes Lagermaterial ist.



Abb. 6. Moderne Ankerbrücke

Man wird es gleich nach dem Steinlager einreihen können, weil die Abnutzung sehr gering ist, da das Beryllium-Kupfer etwas nachgibt und infolgedessen das Zapfeneende nicht zerstört wird. Diese Berylliumlager wurden aber von der Kundschaft abgelehnt, und ich mußte Steinlager verwenden. Ich habe solche Uhren mit Berylliumlagern, die seit drei Jahren gehen und nicht zu beschädigen sind, auch wenn man sie heftig herumschlägt. Ich werde diese Lager, die sich so ausgezeichnet bewähren, nun wieder vermehrt verwenden.

### Bruchsichere Zapfen

Das Problem des Unruhzapfen-Längsschnittes ist gelöst durch die Parabel, die dem ganzen Zapfen einen konstanten Widerstand verleiht.

Abb. 2 zeigt eine kubische Parabel. Wenn man einen Zapfen mit solchem Querschnitt belastet, so ist die Belastung in jedem Punkte die gleiche. Wenn man hierbei eine elastische Deformation in der äußeren Zone hat, wird sie auf der ganzen Länge dieselbe sein. Praktisch sieht es so aus, daß man hier stärker formen darf, ohne daß der Zapfen sich deformiert, und dadurch erhält man ein System, das federt.