

DIE FASZINIERENDE STIMMGABELARMBANDUHR

„BULOVA ACCUTRON“

Das Zusammenspiel von feinsten Mechanik und Elektronik machte die „Bulova Accutron“ zur genauesten Armbanduhr der 50er, 60er und 70er Jahre. Schade, dass sie heute kaum einer kennt.

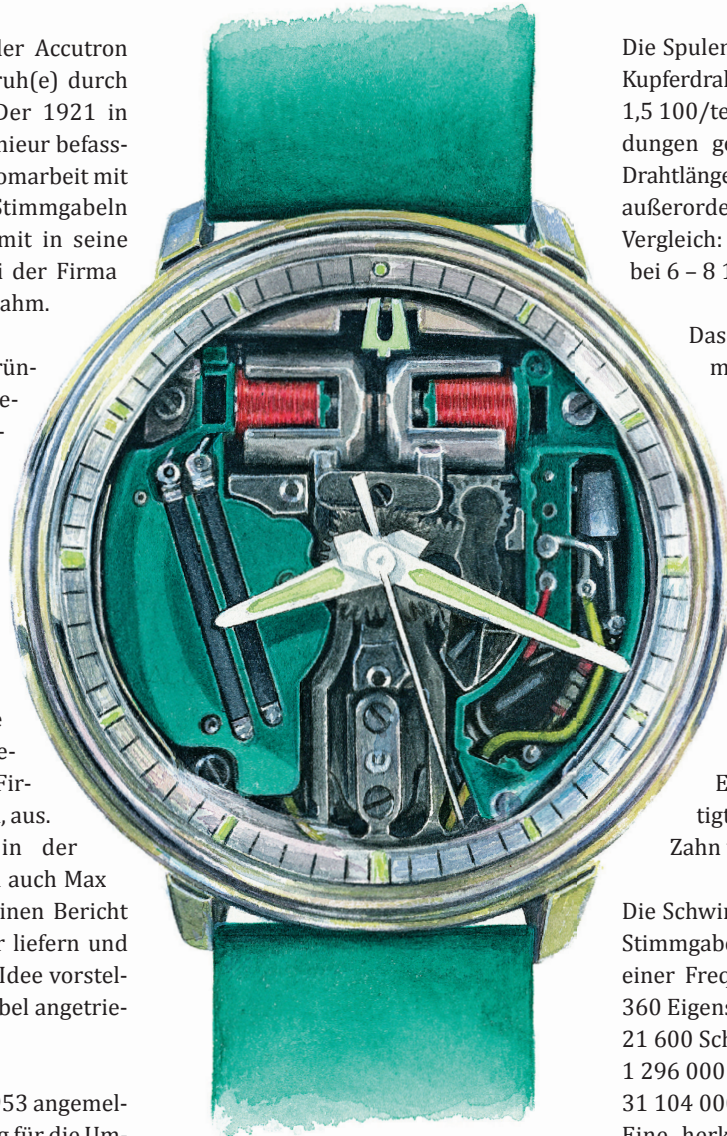
Text • Wolfgang Seeling | Illustration • Uwe van Afferden

Max Hetzel ist der Vater der Accutron und der Mann, der die Unruh(e) durch die Stimmgabel ersetzte. Der 1921 in Basel geborene Elektroingenieur befasste sich bereits in seiner Diplomarbeit mit elektronisch angeregten Stimmgabeln und nahm dieses Wissen mit in seine Anstellung, die er 1951 bei der Firma Bulova Watch Company annahm.

Das 1875 in New York gegründete Uhrengeschäft hatte bereits 1912 eine eigene Fabrik im schweizerischen Biel und wurde, noch vor der Entwicklung der Accutron, Amerikas bekanntester Uhrenhersteller – vielmehr noch: Amerika lief nach Bulova Zeit. Doch die Ankündigung anderer Hersteller, elektromechanische Uhren herzustellen, löste Besorgnis bei Arde, Sohn des Firmengründers Joseph Bulova, aus. Er besuchte das Werk in der Schweiz und hier kam dann auch Max Hetzel ins Spiel. Er sollte einen Bericht über die neuartigen Kaliber liefern und konnte infolgedessen seine Idee vorstellen – die von einer Stimmgabel angetriebenen Armbanduhr.

Das Patent wurde bereits 1953 angemeldet. Die wichtigste Erfindung für die Umsetzung dieser Idee war die Transistor-Technik. Aber vor allem die Baugrößen waren für Max Hetzels Innovation entscheidend. Denn die Stimmgabel wurde

mittels einer Transistorschaltung ange-regt und von zwei Spulen mit kleinen Nickel-Cobalt-Permanentmagneten an den Enden der Gabel angetrieben.



Die Spulen wurden mit einem gelackten Kupferdraht, mit einem Durchmesser von 1,5 100/tel (0,015 mm), mit 14000 Windungen gewickelt und sind mit einer Drahtlänge von mehr als 180 Metern eine außerordentliche Meisterleistung. Zum Vergleich: Ein Frauenhaar liegt in etwa bei 6 – 8 100/tel.

Das fein entwickelte Räderwerk mit seinem Klinkenrad dient als Übersetzung zum Zeigerwerk. Gerade das Klinkenrad ist ein kleines Meisterwerk mit einem Durchmesser von gerade einmal 2,4 Millimeter, auf dem 300 Zähne sitzen. Die Zahnbreite beträgt demnach 0,025 mm und die Zahnhöhe lediglich 0,01 mm. Bei jeder Schwingung schiebt ein winziger, prismatischer Rubin, der am Ende der Antriebsklinke befestigt ist, das Zahnrad um einen Zahn weiter.

Die Schwingungen, die von der erregten Stimmgabel erzeugt werden, liegen bei einer Frequenz von 360 Hz, das heißt: 360 Eigenschwingungen pro Sekunde, 21 600 Schwingungen pro Minute, 1 296 000 Schwingungen pro Stunde, 31 104 000 Schwingungen pro Tag. Eine herkömmliche mechanische Uhr hat im Vergleich dazu eine Frequenz von etwa 5 – 6 Hz, was das gleichmäßige Ticken ausmacht. Durch die 360 Hz Frequenz der Stimmgabel kann das Auge

den Vorlauf des Sekundenzeiger nur als konstante fortlaufende Bewegung wahrnehmen. Und auch das Ticken weicht einem feinen Summen.

Als Energiequelle wurde von der Firma Mallory eine passgenaue Knopfzelle mit einer Spannung von 1,35 Volt entwickelt und hergestellt.

Max Hetzel baute acht Prototypen in der Schweiz und wurde dann in das Bulova-Entwicklungslaboratorium nach New York versetzt. 1960 war sie dann fertig gestellt: Die Bulova Accutron Caliber 214 mit einem Durchmesser von etwa 28,6 mm. Der Name bezieht sich auf „Accuracy“ und „Electronics“, denn es war die erste Armbanduhr, bei der elektronische Bauteile (Transistor, Widerstand und Kondensator) und die dazugehörigen Spulen mit Elektromagneten verbaut wurden – also die erste wirklich elektronische Uhr. Zudem hatte die Accutron eine Ganggenauigkeit von kleiner als zwei Sekunden pro Tag, die Bulova sogar garantierte. Bei einem Tagessoll von 86400 Sekunden beträgt die Gangabweichung von 2 Sek/Tag dabei nur 0,0023 %. Eine Ganggenauigkeit, die bis dahin nur im Bereich der Großuhren erreicht wurde.



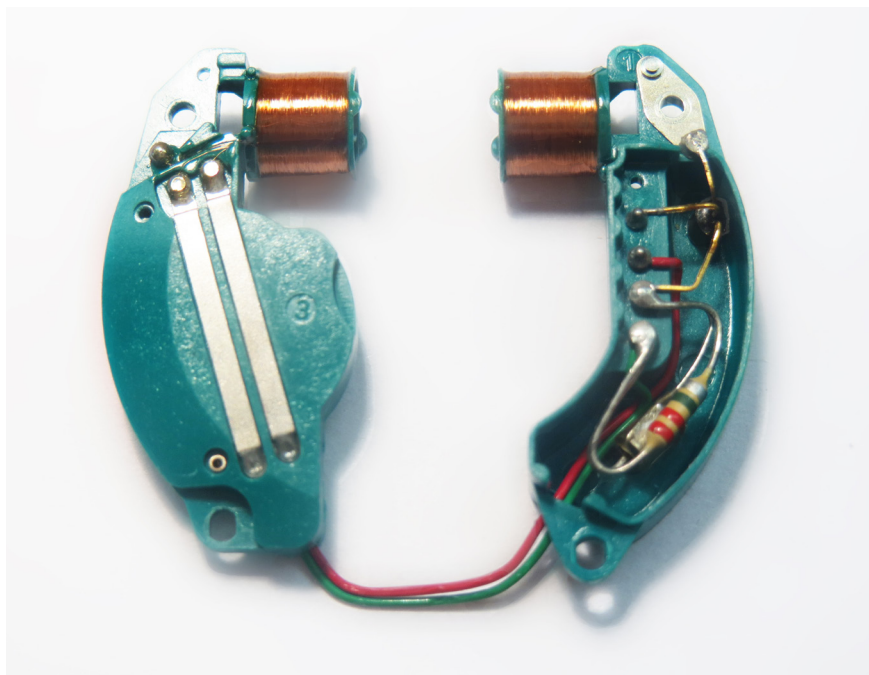
Und im Vergleich: Armbanduhren mit Anker- oder Chronometer-Hemmung lagen zu der Zeit in etwa bei einer Ganggenauigkeit von 5 Sek/Tag bis 1 oder 2 Min/Tag, die Schlagzahlen lagen hier bei 18000 – 21600 Schläge/Stunde.

Neben der Funktion der Uhr fand der interessierte Kunde auch Gefallen an dem

Aufbau der Bulova-Accutron Armbanduhr. Hier bekam in erster Linie die Bulova-Accutron „Spaceview“, in ihren vielseitigen Fassetten, großen Zuspruch. Bei diesen Modellen war es möglich, die Elektronik mit den Spulen, die Stimmgabel und das Räderwerkes durch das Frontglas zu sehen, da sie kein gewöhnliches Zifferblatt besaßen. Die Faszination für den Betrachter war hiermit perfekt.

Max Hetzel kehrte 1963 in die Schweiz zurück und arbeitete bei diversen anderen Uhrenproduzenten an neuen Variationen des Stimmgabelschwingers, doch das Patent, das Bulova dank ihm auf das System hatte, deckte die meisten seiner Entwicklungen ab. Als er bei Omega im Jahr 1969 anfang, entwickelte er einen Stimmgabelmotor, mit dem er das Patent umgehen konnte. Das sogenannte „Schüttelkästchen“ wurde im Omega Kaliber 1220 und 1230 verbaut, konnte allerdings nicht die Zuverlässigkeit der Bulova erreichen.

Auch andere Hersteller befassten sich mit Stimmgabelsystemen, mussten jedoch, um ihre Entwicklungen weiter produzieren zu können, die Lizenz von Bulova erwerben, so geschehen bei Ebauches SA





und Citizen Watch. Auch Stimmgabel-Uhren für Damen waren damals auf dem Markt erhältlich, und als der Siegeszug der Quarz-Uhren kaum mehr aufzuhalten war, wurde im weiteren Fortschritt der Stimmgabel-Uhr ein Quarz als Zeitkonstante zugeschaltet. Sie ist bekannt unter dem Namen „Bulova Accu Quartz“.

Leider war aber auch der Anfang der Quarz-Uhr und ihren gedruckten Schaltungen das Ende der Stimmgabel-Uhren Produktion 1977 weltweit eingestellt wurde. Die Ganggenauigkeit wurde durch die Quarztechnik weiter verbessert (60 Sekunden pro Jahr) und die Anschaffungskosten sanken von Jahr zu Jahr auf ein Minimum. Das Zeitalter der Quarz-Uhr war nunmehr angebrochen. Heute gibt es bereits Quarzuhren zum Preis von fünf Euro auf dem Markt.

Nichtsdestotrotz erlebt heute die Stimmgabel-Uhr der 60-, 70- und 80er Jahre eine Renaissance, Dank vieler interessierter Sammler oder Menschen, die sich für die faszinierende Technik begeistern.

Doch um dieses außergewöhnliche Uhrwerk warten zu lassen, bedarf es schon Spezialisten. In den 70er Jahren begann die Firma Bulova, mit ihren Filialen ein



Service Netz aufzubauen und schulte in dreitägigen Seminaren ausgebildete Uhrmacher auf das System der Stimmgabel-Uhr. Heute gibt es nur noch wenige, die sich mit dem System auskennen, mit den teilweise winzigen Bauteilen, die nur unter dem Mikroskop justiert werden können und auch für das Batterie-Problem, bei dem im schlimmsten Fall eine 1,55 Volt Knopfzelle auf die speziellen 1,35 Volt reduziert werden muss. Dafür käme ein weiteres elektronisches Bauteil zu

den insgesamt 27 Teilen, wovon zwölf beweglich sind.

Die Accutron war damals in jeder Hinsicht eine Revolution auf dem Sektor der tragbaren Uhren. Und auch heute erntet sie neugierige Blicke auf ihr offenes Herz – die Stimmgabel.

www.uhrmachermeister-seeling.de