Die neue automatische Armbanduhr des VEB Glashütter Uhrenbetriebe

Seit über hundert Jahren werden in der kleinen Stadt Glashütte im Osterzgebirge Uhren hergestellt. 1845 begründete FERDINAND ADOLF LANGE, ein Dresdner Uhrmacher, mit Unterstützung der damaligen sächsischen Regierung diese Fertigung. Das Osterzgebirge war nach dem Versiegen des Silberbergbaus ein Notstandsgebiet, und Glashütte war damals die ärmste Stadt dieses Gebietes. Die Uhrenherstellung sollte die Armut mindern. Wie in der Schweiz wurde begonnen, die Uhren überwiegend in Heimarbeit herzustellen. Eine Reihe kleiner Fertigungsstätten entstand, die sich mit der Herstellung von Taschenuhren höchster Qualität befaßten.

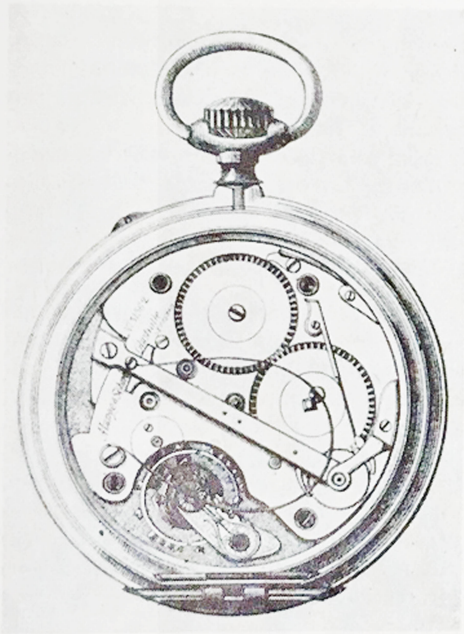

Abb. 1 Lange-Werk „Selbstaufzieher"

Im Lauf der Entwicklung ging man dazu über, außer den üblichen Taschenuhren komplizierte Uhren (Repetieruhren, Chronographen, Datumuhren) herzustellen. 1890 begann die Fertigung einer „Selbstaufzug-Taschenuhr" (Abb. 1). Man gab ihr den Namen „Perpetuale" (die Fortwährende), weil diese Uhr nicht aufgezogen zu werden brauchte, sondern automatisch fortwährend lief, sofern sie nur getragen wurde. Das System einer Perpetuale ist in Abb. 2 dargestellt.

Ein Gewicht (1) ist an einem Hebel im Punkt (2) drehbar gelagert. Es wird durch die Feder (3) hochgedrückt und in einer Schwebelage gehalten. Bei jedem Schritt, den der Träger der Uhr macht, schwingt das Gewicht nach unten. Eine kleine Sperrklinke (4), die an dem Hebel des Gewichts angebracht ist, wird durch die Sperrfeder (5) an ein Sperrad (6) gedrückt .Bei jeder Bewegung des Gewichts stößt sie das Sperrad vorwärts, dessen Rückgang durch eine weitere feststehende Sperrfeder (7) gehindert wird. Ein Rädergetriebe überträgt die Bewegung des Sperrades auf ein an der Federwelle befestigtes Rad und spannt so kontinuierlich die Zugfeder.

Wenn die Uhr aus der senkrechten Lage gebracht wird, was beim Tragen praktisch immer der Fall ist, kann das Gewicht nicht richtig schwingen, und der Aufzug wird ungenügend.

*

Bis in die Jahre nach dem ersten Weltkrieg bestand die Glashütter Uhrenindustrie aus einer Anzahl kleiner Betriebe, die überwiegend Taschenuhren produzierten. Die geringe Kapazität der Kleinbetriebe und die dadurch bedingte Unterlegenheit im Konkurrenzkampf machte die Anwendung des technischen Fortschritts unmöglich und brachte für viele den Untergang. Erst 1926 wurde eine größere Fabrik für Armbanduhren gegründet.

Es blieb unserer Gesellschaftsordnung vorbehalten, anstelle der kleinen Betriebe einen Großbetrieb, den VEB Glashütter Uhrenbetriebe zu schaffen. Dieser Betrieb verfügt heute gegenüber dem Vorkriegsstand über ein erhebliches Potential. 2500 Werktätige unseres Betriebes stellen Uhren, insbesondere Armbanduhren, aber auch Schiffschronometer, Beobachtungsuhren, Armbandchronometer und verschiedenartige feinmechanische Zeitlaufwerke her. Wie schon vor 100 Jahren gehören besonders Kleinuhren höchster Präzision zum Fertigungsprogramm des Betriebes. Ein bedeutender Teil der Uhren und Geräte wird in das sozialistische wie auch das kapitalistische Ausland exportiert.

Im Fertigungsprozeß ist heute eine große Anzahl von Spezialmaschinen, Halb- und Vollautomaten, eingesetzt, die zum großen Teil speziell für die Uhrenindustrie entwickelt wurden. Viele von ihnen entstanden im eigenen Werk oder wurden in Zusammenarbeit mit dem VEB „Klement Gottwald", Uhren- und Maschinenfabrik Ruhla, gebaut.

*

In den Produktionsstätten (Abb. 3 bis 5) läuft jetzt auch die Fertigung von Einzelteilen einer „Perpetuale". Es handelt sich aber nicht mehr um eine Taschenuhr, sondern um eine Armbanduhr, die dem Weltniveau entsprechend neu konstruiert und im Verlauf mehrerer Jahre gründlich erprobt wurde.

War die Aufzugwirkung der alten „Perpetuale" nicht immer gesichert, so genügen bei der automatischen Armbanduhr kleinste Armbewegungen, um den ausreichenden Aufzug zu garantieren. In dieser Uhr ist ein sog. Rotor angebracht, d. h., das den Aufzug bewirkende Gewicht ist in der Werkmitte

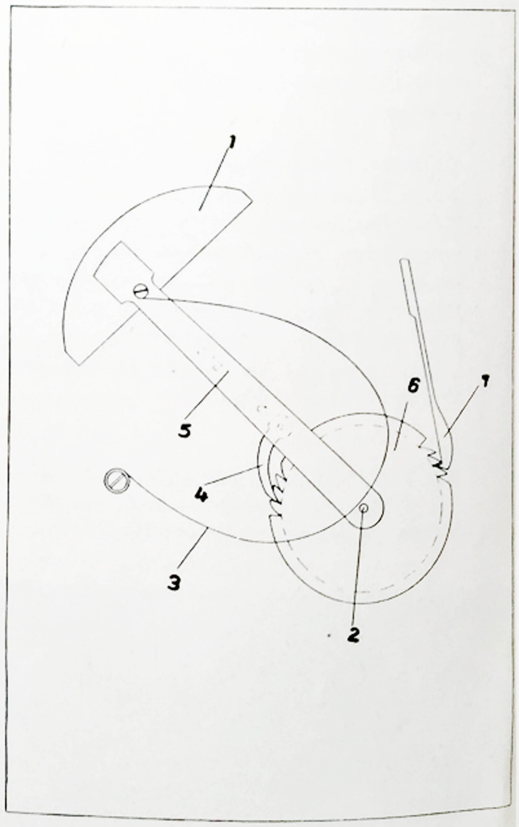

Abb. 2 System einer selbstaufziehenden Taschenuhr.
1 – Gewicht, 2 – Drehpunkt des Hebels, 3 – Feder, 4 – Sperrklinke, 5 – Sperrfeder, 6 – Sperrad, 7 – feststehende Sperrfeder

Abb. 3 Ein neuerrichtetes Betriebsgebäude

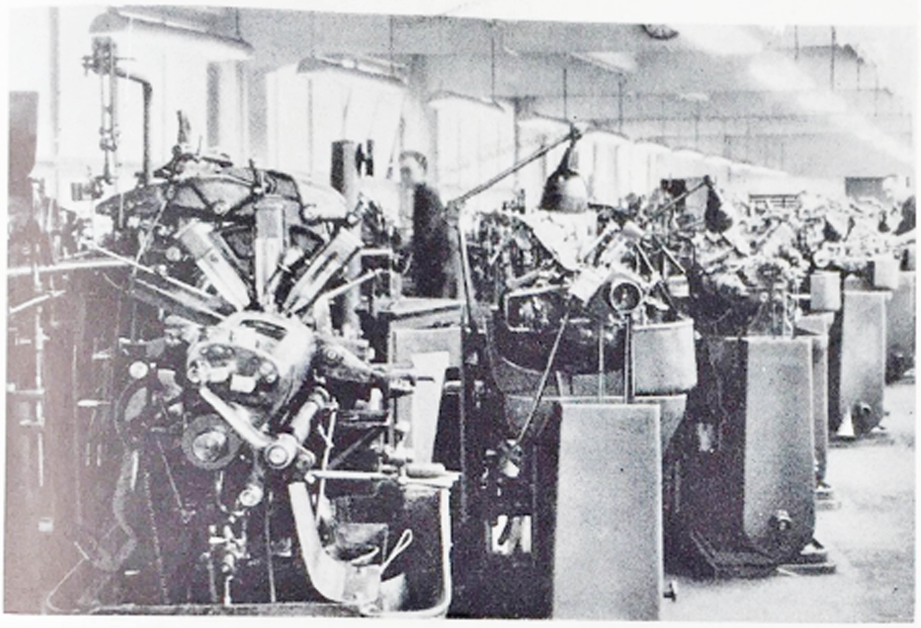

Abb. 4 Im Saal der Langdrehautomaten werden mit relativ großen Maschinen kleinste Uhrenteile hergestellt, z. B. Wellen mit einer Länge von weniger als 1 mm und Zapfen mit Durchmessern unter 0,1 mm

Abb. 6 System der selbstaufziehenden Armbanduhr bei Linksdrehung (a) und Rechtsdrehung (b) des Rotors.
Z – Richtung des Zahndrucks, 1 – Rotor, 1a – Trieb, 2 und 3 – Wechselräder, 4 – Wechsler, 4a – Drehpunkt des Wechslers, 5 – Abtriebsrad

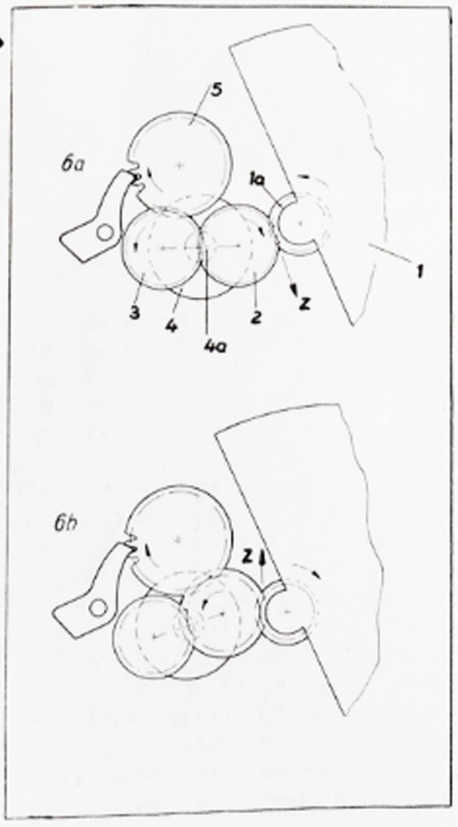

Abb. 5 Der letzte Arbeitsgang vor Reglage (Abstimmen) und Schlußkontrolle ist die Montage am Fließband. Hier sind Fingerspitzengefühl und fachliches Können bestimmend

gelagert und kann frei nach beiden Seiten rotieren. Es hat die Form eines Halbringes und wird von einer Platte getragen.

Das Gewicht soll möglichst wenig Raum in der Uhr einnehmen, aber gleichzeitig möglichst schwer sein, um einen ausreichenden Aufzug zu gewährleisten. Es muß daher aus einem Material mit hoher Dichte bestehen. Im VEB Schaltgerätewerk Werder wurde hierfür eine besondere Legierung mit einem hohen Anteil von Wolfram entwickelt, die eine Dichte von 17 g/cm³ hat und damit doppelt so schwer wie ein gleichgroßes Stück Messing ist.

Die freie Beweglichkeit des Rotors ist ein besonderer Vorteil dieses Bausystems. Jede kleine Armbewegung verursacht ein Schwingen des Rotors und erzeugt so die kinetische Energie, die den Aufzug der Uhr bewirkt. Der Rotor ist auf gebohrten und polierten Steinen aus synthetischem Rubin gelagert. Die Steine sind in den Rotor eingepreßt und laufen auf einem am Werk der Uhr befestigten Lagerzapfen. So ist eine äußerst reibungsarme Lagerung garantiert.

Jede zufällige Drehung des Rotors im rechten oder linken Drehsinn soll einen Aufzug der Uhr bewirken. Das wird durch ein Wendegetriebe erreicht, das als ein mechanischer Gleichrichter bezeichnet werden kann.

An dem Rotor (1) (Abb. 6) ist ein kleines Rad (1 a), ein sog. Trieb, befestigt. Das Trieb greift in ein Wechselrad (2), das ein gleichgroßes Wechselrad (3) treibt. Die Räder (2 und 3) sind auf dem Wechsler (4), d. h. auf einer Stahlplatte gelagert, die sich um den Punkt (4 a) um einen kleinen begrenzten Winkelbetrag drehen kann. Bewegt sich der Rotor, wie in Abb. 6 a dargestellt, im linken Drehsinn, so wirkt der Zahndruck in der Pfeilrichtung (Z), versucht dadurch den Wechsler im Uhrzeigersinn zu drehen und hält das Rad (3) in Eingriff mit dem Abtriebsrad (5).

Dreht sich der Rotor im rechten Drehsinn (Abb. 6 b), so wirkt der Zahndruck des Rotorgetriebes in entgegengesetzter Richtung. Der Wechsler wird links gedreht, und das Rad (2) kommt in Eingriff mit dem Abtriebsrad (5), während das Rad (3) frei mitläuft. Weil bei dieser Drehrichtung des Rotors ein Rad weniger im Kraftfluß zwischen Rotortrieb und Abtriebsrad liegt, ergibt sich jeweils die gleiche Drehrichtung des Abtriebsrades, was man auch an den eingetragenen Drehrichtungspfeilen leicht verfolgen kann.

Die dem Abtriebsrad zugeführte Kraft wird über zwei weitere Untersetzungsräder dem Aufzugsrad der Feder zugeführt (Abb. 7). Zwischen dem Rotor und dem Aufzugsrad besteht eine Übersetzung von 160 : 1, d. h., bei 160 Umdrehungen des Rotors wird die Feder um einen Umgang gespannt. 940

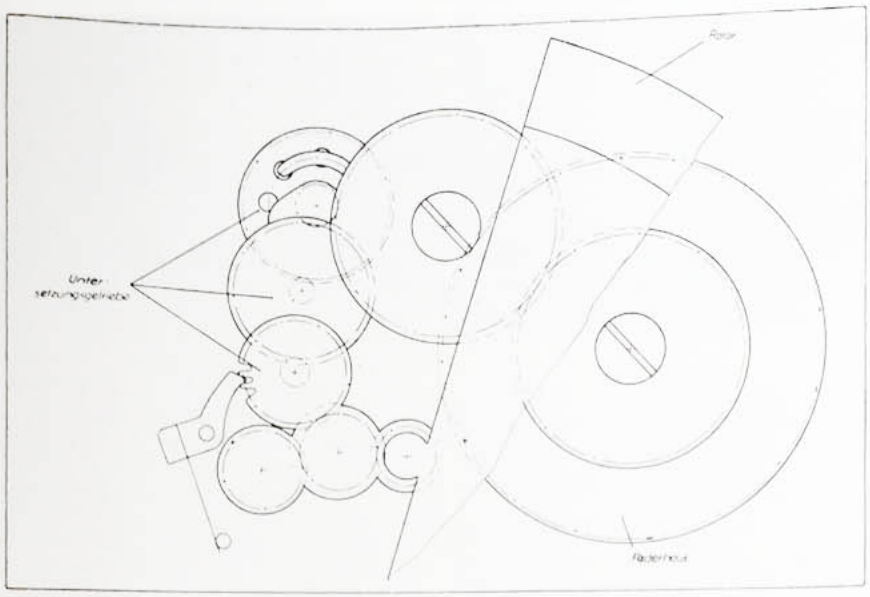

Abb. 7 Aufzugsmechanismus mit Untersetzungsgetriebe und Federhaus

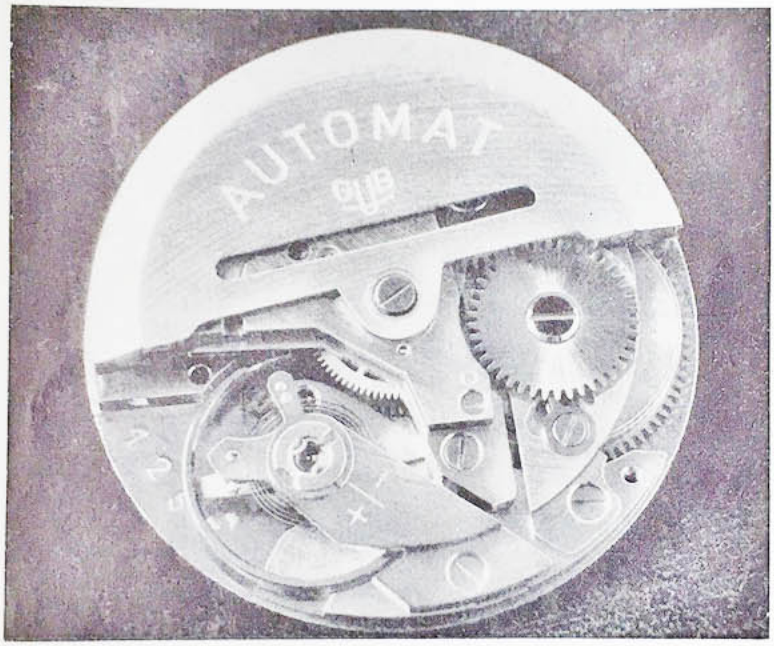

Abb. 9 Das Werk der automatischen Uhr

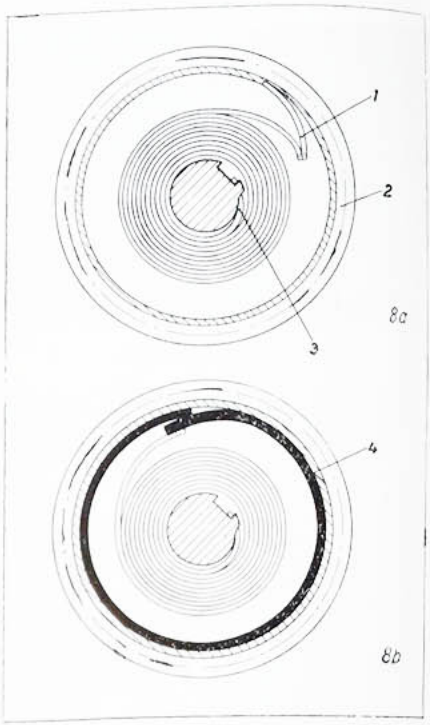

Abb. 8 Befestigung des äußeren Endes der Zugfeder am Federhaus bei üblichen Uhren (a) und bei der automatischen Uhr (b) 1 – äußeres Federende, 2 – Federhaus, 3 – inneres Federende, 4 – Gleitzaum

Rotordrehungen sichern der Uhr eine Laufdauer von 40 Stunden und demzufolge der vorübergehend abgelegten Uhr eine ausreichende Gangreserve. Diese Übersetzung wurde gewählt, weil der Träger der Uhr im Tagesverlauf eine Unzahl kleiner leichterer Handbewegungen ausführt. (Kräftige Bewegungen, die bei geringerer Untersetzung den sich schwerer drehenden Rotor ausreichend bewegen würden, sind weniger häufig.)

Um zu verhindern, daß sich dieser Aufzugsvorgang auch fortsetzt, wenn die Zugfeder voll aufgezogen ist, befindet sich zwischen Zugfeder und Aufzugsgetriebe eine Rutschkupplung. Die Zugfeder selbst ist in einer Kapsel, dem sog. Federhaus, untergebracht. Das Federhaus ist außen mit einer Verzahnung versehen, die das Laufwerk der Uhr treibt. Üblicherweise ist das äußere Ende (1) der Zugfeder am Federhaus (2) festgehakt, während das innere Ende (3) an der Welle des Federhauses befestigt ist (Abb. 8 a). Bei der automatischen Uhr wird das äußere Ende nicht starr am Federhaus, sondern an einem eingelegten Gleitzaum (4) befestigt (Abb. 8 b). Der Gleitzaum ist eine Feder aus Bandstahl, die fest gegen die Innenwand des Federhauses liegt. Die Stärke des Zaumes ist so bemessen, daß er im Federhaus zu gleiten beginnt, sobald die Zugfeder übermäßig gespannt ist. Beschädigungen durch zu starken Aufzug werden so grundsätzlich vermieden.

Das entsprechend den neuesten Erkenntnissen gestaltete Laufwerk der Uhr kann mit zentralem Sekundenzeiger oder wahlweise auch mit exzentrisch angeordnetem Sekundenzeiger ausgeführt werden. Die Uhr hat je nach Ausführung 23 oder 24 Steine. Außerdem kann eine Anzeige des Datums in einem Fenster des Zifferblattes vorgesehen werden. Der übliche Handaufzug wurde beibehalten, um die völlig abgelaufene Uhr in Gang setzen zu können. Die Anordnung und Ausführung des Reguliersystems erfolgte nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen, um von diesem Uhrentyp auch Armbandchronometer herstellen zu können. Dies sind verfeinerte Uhrwerke, die einer Präzisionsreglage unterworfen werden, um höchste Gangleistungen zu erzielen. Jedes Exemplar wird nach internationalen Regeln einer amtlichen 16tägigen Prüfung unterzogen und erhält ein Prüfattest.

Die Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung industrieller Produkte hängt im wesentlichen von der Stückzahl ab. Um sowohl dieser Tatsache als auch dem weiterhin vorhandenen Verlangen von Käufern nach einfachen Uhren gerecht zu werden, wurde bei der Konstruktion vorgesehen, daß das gleiche Werk ohne automatischen Aufzug mit 18 Steinen hergestellt werden kann.

Mit der Herstellung automatischer Uhren knüpfte der VEB Glashütter Uhrenbetriebe an alte Traditionen an und schloß gleichzeitig eine gegenüber dem Weltstand in unserem Uhrenangebot bestehende Lücke.