



*Panerai Radiomir 1940  
Equation of Time 8 Days Acciaio, 2015*



*Blancpain Équation du Temps Marchante,  
Cal. 3863*



*Vacheron Constantin Les Cabinotiers Celestia  
Astronomical Grand Complication 3600,  
Ref. 9720C, 2017*

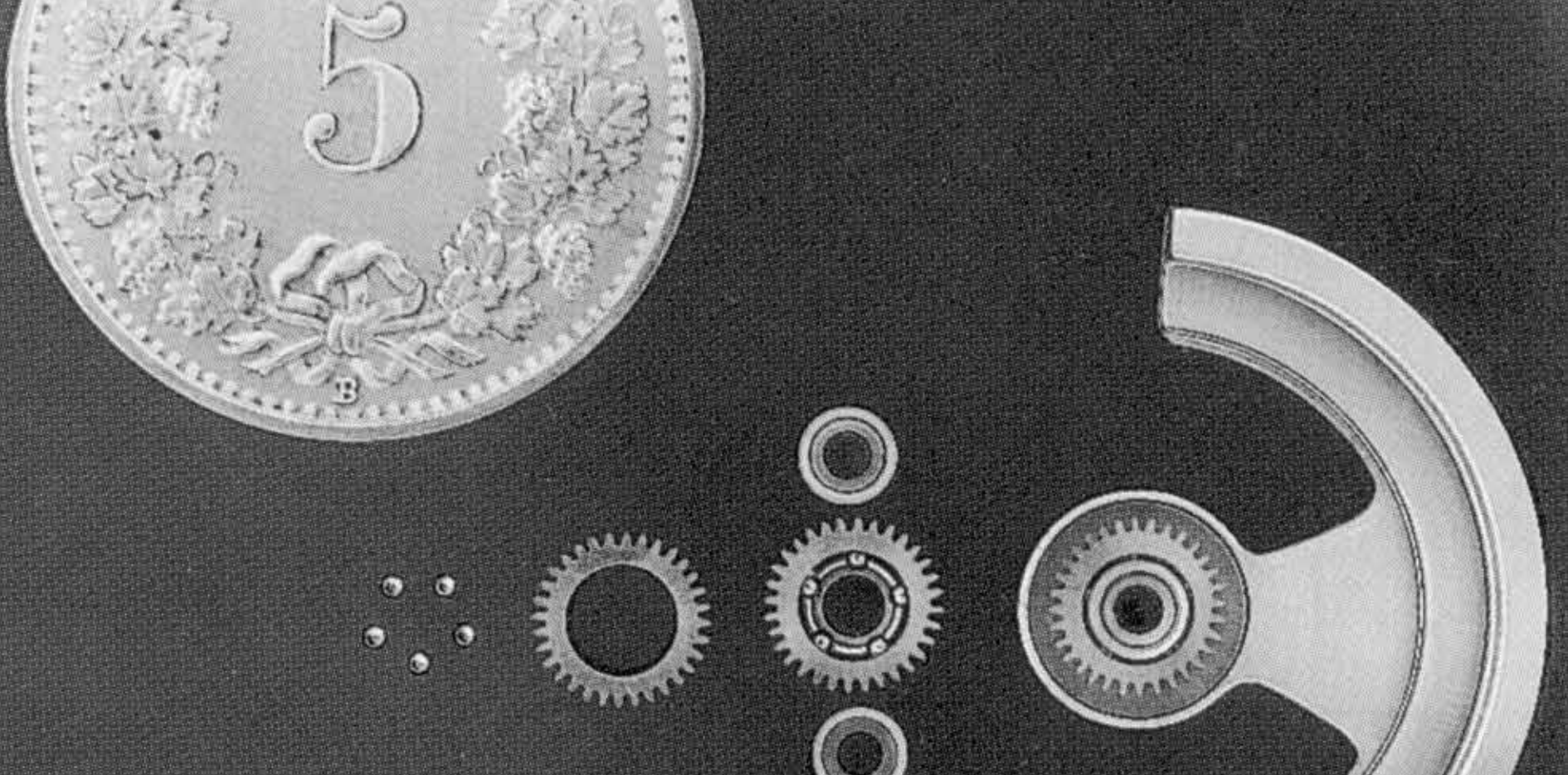






*Automatic*  
*Automatik*





Previous pages ◦ Vorherige Seiten: Patek Philippe Nautilus, Ref. 5711

Top: First Eterna-Matic, ball bearing, 1948 ◦ Oben: Erste Eterna-Matic, Kugellager, 1948

Bottom ◦ Unten: Abraham-Louis Perrelet, self-winding pocket watch ◦ Taschenuhr mit Selbstaufzug, 1770

## Self-winding Watches

“The fashionable foolishness of wearing a watch on the most restless part of the body, i.e. in a bracelet, will hopefully disappear soon”, thundered Hamburg Professor Hermann Bock in 1917.

As history teaches us, it did not. Quite the opposite: the dynamic motions of the forearm meant that the self-winding mechanism, which had been invented as early as 1770 for pocket watches, was finally able to begin its triumphant advance. Admittedly, several years would pass before self-winding watches gained widespread acceptance. But rotors and little gears to automatically tension the mainspring ultimately became the most important and longest-lasting additional function of mechanical wristwatches.

### Flashback

Contrary to what is often assumed, the convenience of automatic winding was not the reason for its invention in the 18<sup>th</sup> century. Abraham-Louis Perrelet, born in Neuchâtel in 1729, is widely acknowledged as the mechanism's godfather. This man, who is said to



have taught himself the art of watchmaking after only 15 days of apprenticeship under an incompetent master, tackled the winding system of conventional pocket watches with verve and persistence. Previous attempts by others had failed. The problem was not in the inadequate technical functioning of the winding system, where there was basically little to criticize. Nor was it a matter of convenience. Fine gents—the only people who could afford pocket watches in those days—could let their servants wind their watches. The biggest stumbling block was the key. When it was needed, this little tool was all too often not ready at hand. In addition, the indispensable keyhole allowed dust and moisture to penetrate into the case and wreak havoc with the delicate movement. This, of course, decreased the reliability and lifespan of the precious timepieces. Talented watchmakers set out to develop alternative winding methods that would eliminate the unloved key. The Parisian watchmaker Pierre-Augustin Caron (1732–1799) is credited with having devised the earliest solution. A rotatable annulus tensioned the mainspring of his little watch, which was integrated into

## Selbst sei der Aufzug

„Die Modenarrheit, die Uhr an der unruhigsten Körperstelle, im Armbande, zu tragen, verschwindet hoffentlich bald wieder“, wettete der Hamburger Professor Hermann Bock im Jahr 1917. Wie die Geschichte lehrt, tat sie es bekanntlich nicht. Ganz im Gegenteil: Die Dynamik des Unterarms führte dazu, dass der bereits 1770 für Taschenuhren erfundene Selbstaufzug endlich seinen Siegeszug antreten konnte. Zwar zogen bis zur allgemeinen Akzeptanz der Automatik noch einige Jahre ins Land. Letzten Endes aber entwickelten sich Rotoren und kleine Getriebe zum selbsttätigen Spannen der Zugfeder zur bedeutendsten und nachhaltigsten Zusatzfunktion mechanischer Armbanduhren.

### Rückblende

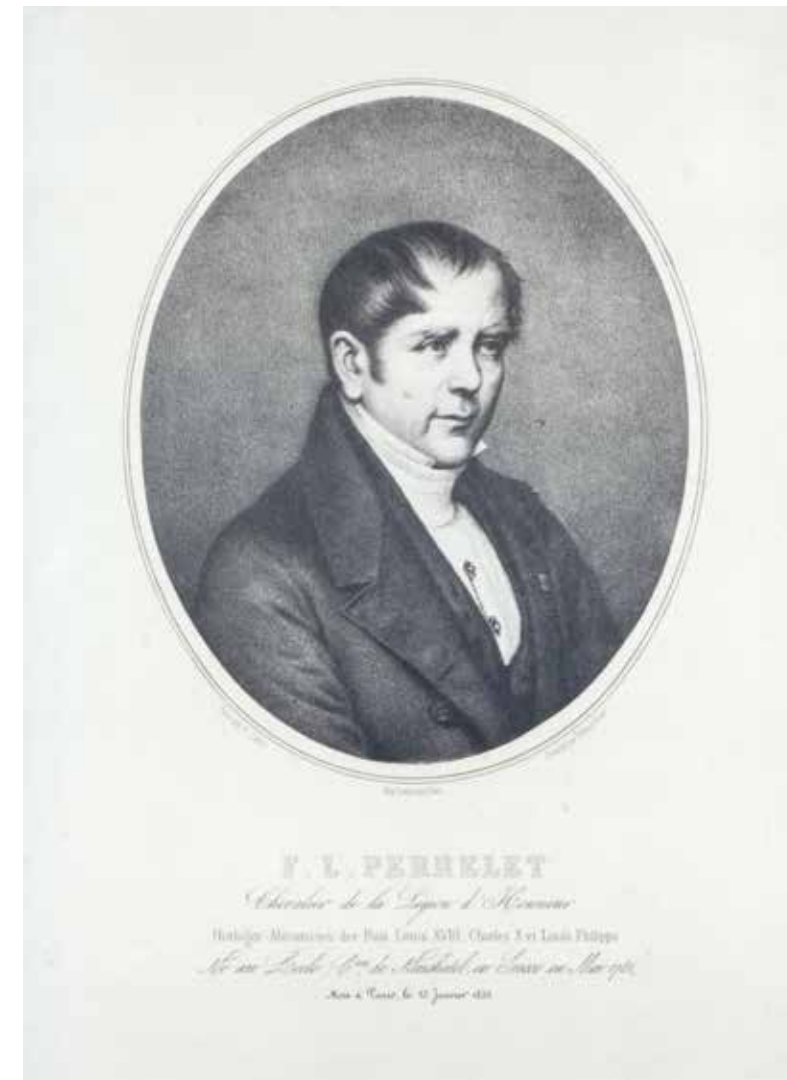
Anders als oft angenommen, ist die Bequemlichkeit des automatischen Aufzugs keineswegs der Grund für seine Erfindung im 18. Jahrhundert. Als geistiger Vater gilt der 1729 in Neuchâtel geborene Abraham-Louis Perrelet. Dieser Mann, dem man nachsagt, er habe sich nach nur 15-tägiger, fruchtloser Uhrmacherlehre bei einem schlechten Meister die Uhrmacherkunst selbst beigebracht, rückte mit Verve und Ausdauer dem Aufzugssystem herkömmlicher Taschenuhren zu Leibe. Hierbei handelte es sich nämlich um eine vielfach angeprangerte Schwachstelle. Das Problem lag nicht etwa in einer unzureichenden technischen Funktion des Aufzugs. Hier gab es grundsätzlich wenig auszusetzen. Auch drehte es sich nicht um das Thema Bequemlichkeit. Feine Herrschaften – nur solche konnten sich damals überhaupt eine eigene Taschenuhr leisten – konnten das regelmäßige Aufziehen ja ihren Dienern überlassen. Stein des Anstoßes waren vielmehr die Schlüssel. Wenn man sie brauchte, waren die kleinen Werkzeuge oft nicht zur Stelle. Außerdem gelangten Staub und Feuchtigkeit durch die nötigen Löcher in das empfindliche Uhrwerk. Und das wirkte sich nachteilig auf Zuverlässigkeit und Lebensdauer der kostbaren Zeitmesser aus.

Folglich lag das Augenmerk begabter Uhrmacher auf der Entwicklung von Aufzugsalternativen, die ohne die ungeliebten Schlüssel auskamen. Die wohl früheste Lösung stammte vom Pariser Uhrmacher Pierre-Augustin Caron (1732–1799). Bei seiner Ringuhr, welche sich unter anderem Madame Pompadour an den Finger steckte, die Geliebte von König Ludwig XV., bewerkstelligte ein Drehring das Spannen des Federspeichers. Nur zur Zeigerstellung bedurfte es weiterhin eines Schlüssels.

Pierre Jaquet-Droz (1721–1790) aus La Chaux-de-Fonds entwickelte als vermutlich erster Uhrmacher den sogenannten Pumpaufzug. Hier erfolgte die Energiegewinnung durch mehrmaliges Ziehen und Drücken des Bügelknopfs.

Im Gegensatz zu ihren eher konventionell denkenden Zeitgenossen setzten Perrelet und womöglich in Lüttich auch sein belgischer Kollege Hubert Sarton auf eher Verwegenes: Wie ein Perpetuum mobile sollte sich das Uhrwerk selbst die zum Ticken nötige Energie zuführen, und zwar ähnlich den Pedometern, also Geräten zum Zählen der Schritte, mithilfe eines wippenden Gewichts.

Die Kalender zeigten das Jahr 1770, als Perrelet seine völlig neuartige „Erschütterungsuhr“ vorstellte. Während des Gehens wippte die am Werk befestigte Schwungmasse rhythmisch auf und ab.



Abraham-Louis Perrelet



Movement of a pocket watch with pedometer winding and platinum oscillating weight, Charles Oudin, Paris, 1806 ◦ Werk einer Taschenuhr mit Pedometer-Aufzug und Platin-Schwungmasse, Charles Oudin, Paris, 1806





Leroy, automatic watch, 1922 ◦ Leroy, Automatikubr, 1922

a finger ring worn by King Louis XV's mistress Madame Pompadour. She still needed a key, but only to set the watch's hands.

Pierre Jaquet-Droz (1721–1790) from La Chaux-de-Fonds was probably the first watchmaker to develop the so-called “pump” winding mechanism. Repeatedly pulling and pushing a button on the bow provided it with power.

Unlike their more conventionally minded contemporaries, Perrelet and possibly also his Belgian colleague Hubert Sarton in Liège opted for a daring approach: like a perpetual motion machine, the movement supplied itself with the energy it needed to keep running. It accomplishes this with the aid of a rocking weight similar to those already in use in pedometers, i.e. devices for counting steps.

Perrelet unveiled his unprecedented “vibration watch” in 1770. An oscillating weight attached to its movement bounced rhythmically up and down whenever its wearer walked. A cleverly designed gear train converted the resulting kinetic energy into power stored in an elastic spring. In addition to this construction, Perrelet also invented one with a nearly silent rotor that could rotate unlimitedly above the movement. An alternator and reduction gear train enabled the rotor to tension the mainspring in both directions of motion. The gear train was connected to the barrel by a little chain—basically a miniaturized version of the chains that were commonly used to convey uniform driving force.

This first self-winding pocket watch seemed promising. Professor Horace-Bénédict de Saussure of the Société des Arts in Geneva

reported in 1777 that a 15-minute walk had replenished his watch with enough power for fully eight days of autonomous ticking. The professor's praise seems exaggerated from today's perspective. Perrelet was eager to improve his first prototype. The reason is recounted in de Saussure's notebook *Voyage dans les Alpes*. A man kept this watch in his trouser pocket while he walked to the post office. When he returned from his errand, he discovered that his watch had suffered serious damage because Perrelet had neglected to include a safety mechanism to prevent the mainspring from becoming overwound. The self-proclaimed master watchmaker quickly and adroitly solved the problem. His improvement seemed to complete this chapter in the chronicle of self-winding watches.

### *Easier said than done*

But only seemingly: as always, the pitfalls of the subject became apparent in the harsh world of everyday life. With the new “perpétuelles”, these hazards resulted less from any shortcomings in Perrelet's craftsmanship than from the way pocket watches were worn and used. Distinguished gents usually kept their valuable timepieces safely inside the pocket of a jacket, vest or pair of trousers, or securely hanging from a belt, where the watch did not undergo sufficient motion to replenish its mainspring. Self-winding pocket watches accordingly never achieved lasting success. The equally ingenious watchmaker Abraham-Louis Breguet crafted much finer models, but these likewise failed to solve the problem. No better fate befell other watchmakers who turned their minds and hands to this important theme. Failures persisted into the 19<sup>th</sup> century. Louis Recordon, Jaquet-Droz père et fils, Jean Romilly, James Cox, Robert Robin, Charles Oudin, Jean-Antoine and Guillaume Godemar and others ultimately and grudgingly acknowledged the futility of their efforts. Sooner or later, pocket watches worn by owners whose daily regimens included the necessary amount of exercise inevitably showed severe signs of wear. The appeal of the self-winding pocket watch was further diminished by its typically big case, heavy weight and lavish price. To make matters worse, self-winding pocket watches were rendered even less appealing by the development of the modern crown-winding mechanism in 1838 and thereafter. Louis Audemars, Charles-Antoine LeCoultre and above all Jean-Adrien Philippe number among the pioneers in this discipline. Philippe optimized the crown-winding system, which has remained mostly unchanged to the present day: the crown not only serves to wind the mainspring, but can also be pulled outward to set the hands. After some twenty years of development, Philippe – who was also a partner of Antoine-Norbert de Patek – received patent protection for his ingenious crown-winding system on September 27, 1861. This not only solved the tedious key problem, but also temporarily eclipsed the self-winding mechanism.

### *From the pocket to the wrist*

Analogous to their role in the history of the wristwatch, women likewise spearheaded the progress of the automatic wristwatch. The first model did not have an oscillating weight, but a kind of



Leroy, automatic watch, movement, 1922 ◦ Leroy, Automatikubr, Werk, 1922

Ein intelligentes Getriebe wandelte die so gewonnene kinetische Energie in Federkraft um. Neben dieser Konstruktion präsentierte Perrelet eine weitere mit unbegrenzt und nahezu lautlos über dem Werk drehendem Rotor. Dieser spannte die Zugfeder mithilfe eines Wechsel- und Reduktionsgetriebes in beide Bewegungsrichtungen. Getriebe und Federhaus verband die damals zur Erzeugung gleichförmiger Antriebskraft allgemein übliche Kette.

Diese erste Automatiktaschenuhr schien zu überzeugen. Professor Horace-Bénédict de Saussure von der Genfer „Société des Arts“ berichtete 1777, dass ein 15-minütiger Spaziergang stattliche acht Tage Gangautonomie hervorgerufen habe. Aus heutiger Sicht erscheint die Lobpreisung reichlich übertrieben. Auf jeden Fall musste Perrelet sein erstes Exemplar rasch nachbessern. Der Grund findet sich in de Saussures Notizbuch *Voyage dans les Alpes*: Auf dem Weg zur Post führte ein Mann diese Uhr in der Hosentasche mit sich. Nach der Rückkehr wies sie ernsthafte Beschädigungen auf, weil Perrelet nicht an eine Sperre gegen das Überspannen der Zugfeder gedacht hatte. Zügig und geistreich löste der selbst ernannte Meister das Problem. Und damit wäre das Kapitel über die Geschichte des Selbstaufzugs eigentlich abgeschlossen.

### *Leichter gesagt als getan*

Aber eben nur eigentlich. Wie immer zeigten sich auch hier die Tücken des Objekts erst im rauen Alltag. Bei den neuartigen „Perpétuelles“ resultierten sie allerdings weniger aus etwa unzulänglicher Arbeit Perrelets als aus dem naturgemäßen Umgang mit Taschenuhren. Distinguierte Herren pflegten ihren wertvollen Zeitmesser sicher in der Jacke, Weste, Hose oder im Gürtel zu verstauen. Dort fehlte es den Uhren allerdings an der unverzichtbaren Bewegung. Von nachhaltigem Erfolg automatisch

aufziehender Taschenuhren kann also keine Rede sein. Selbst die deutlich feineren Modelle des ebenfalls genialen Uhrmachers Abraham-Louis Breguet schafften keine Abhilfe. Nicht besser erging es weiteren Uhrmachern, die sich – manche von ihnen erst im 19. Jahrhundert – der durchaus wichtigen Thematik annahmen. Am Ende mussten Louis Recordon, Vater und Sohn Jaquet-Droz, Jean Romilly, James Cox, Robert Robin, Charles Oudin, Jean-Antoine und Guillaume Godemar und andere zähneknirschend das Scheitern ihrer Bemühungen konstatieren. Wurden ihre Produkte regelmäßig mit dem nötigen Quantum an Bewegung genutzt, so stellten sich über kurz oder lang heftige Verschleißerscheinungen ein. Obendrein schmälerten voluminöse Gehäuse, stattliches Gewicht und ein üppiger Kaufpreis die Lust an der Selbstaufzugstaschenuhr. Zu allem Überfluss kam der Automatik ab 1838 auch noch der moderne Kronenaufzug in die Quere. Hier zählten zu den Pionieren Louis Audemars, Charles-Antoine LeCoultre und vor allem Jean-Adrien Philippe. Ihm ist das optimale und bis in die Gegenwart weitgehend unveränderte System zu verdanken, welches auch die Zeigerstellung per gezogener Krone ermöglicht. Nach rund zwanzigjähriger Entwicklungsarbeit erhielt Philippe, übrigens Partner von Antoine-Norbert de Patek, am 27.9.1861 patentrechtlichen Schutz für seinen genialen Kronenaufzug. Dieser löste nicht nur das leidige Schlüsselproblem, sondern bescherte auch dem Selbstaufzug ein vorübergehendes Aus.

### *Aus der Tasche ans Handgelenk*

Analog zum Verlauf der Geschichte der Armbanduhr hatten Frauen auch bei der Automatikarmbanduhr die Nase vorn. Allerdings besaß das erste Modell keine Schwungmasse, sondern eine Art „Pumpaufzug“. Im Bewusstsein, dass Frauen ihre Armbanduhr zum Händewaschen und während der Nacht ablegten, hatte sich der Erfinder einen Hebelmechanismus patentieren lassen. Dieser





Harwood watch, 1926 ◦ John Harwood

“pump” winding mechanism. Its inventor knew that women took off their wristwatches to wash their hands and before going to bed in the evening, so he devised a patented lever mechanism that tensioned the mainspring whenever the hinge of the rigid bracelet was opened or closed. Unfortunately, this construction never achieved long-term success.

Léon Leroy later harnessed the kinetic energy of the restless wrist. The scion of a famous Parisian watchmaking dynasty, he and his brother Louis co-founded the Leroy & Fils company in 1914. They made and delivered seven different automatic wristwatches with gold pendulum oscillating weights to seven customers between 1922 and 1929. Each movement was engraved with the names of its buyer and maker, the year of its manufacture and its serial number. In the event that these self-winding timepieces with pointed oval cases were left unworn for a lengthier interval, each watch was delivered with a key to wind the mainspring and set the hands.

## The first serially manufactured self-winding wristwatch

John Harwood was one of the innovators who chafed against the traditionally conservative structures of the watchmaking industry in the Roaring Twenties. Several years came and went before Harwood was able to convince a manufacturer to produce his invention. The story began in the first months of 1922, when the English watchmaker was assiduously repairing all sorts of timepieces in his little workshop on the Isle of Man. Like many of his colleagues, he complained about the cases. Harwood wrote in his memoirs: “I saw the freshly cleaned movement on its owner’s wrist as it continued its journey through life; I wondered how it was wound. In my mind’s eye, I saw it stop running, or how various types of dust crept in through the opening for the winding shaft, because at that time there were no waterproof cases.”

To solve this conundrum, Harwood envisioned a watch without



a winding stem. But its elimination required fundamental modifications in the winding and hand-setting system. “It was necessary to devise a way to wind the mainspring without deliberate human intervention.” With these ideas in mind, Harwood created his first self-winding wristwatch by augmenting an ordinary 13-ligne Swiss movement with a weight that was attached to the side of the movement and free to swing back and forth. Harwood viewed this construction as cumbersome, so he continued to experiment. His next attempt was a prototype with a 10½-ligne movement and a weight attached to the movement’s center. Manual winding was no longer possible and the bezel could be rotated to set the hands, thus solving the problem posed by the crown and the hole for its staff.

In Harwood’s second and significantly optimized prototype, the movement was only about 20mm thick and the case approximately 25mm tall. After patenting this model in England, Germany, Switzerland and the USA, Harwood embarked on a journey in 1924. Especially in Switzerland, he saw opportunities for high-quality serial production. Although many companies agreed to meet with him and hear his ideas, real interest was shown only by the Adolph Schild SA ébauche factory in Grenchen and the adjacent Fortis watch factory. After long and tough negotiations, the Harwood Selfwinding Watch Co. was founded, but numerous technical problems remained to be overcome before serial production could begin. Industrial manufacturing of ébauches for Caliber 648 finally started in 1929. Produced by Fortis and (for the French market) by Blancpain, the “Harwood” was hailed as a sensational innovation by the press and experts. But despite all efforts, its complex construction still had several Achilles’ heels: e.g. numerous screws, some of which tended to come loose and bring the movement to a standstill; a short-lived power reserve of only about 12 hours; and the lack of a manual winding mechanism. The global economic crisis that ensued after the stock market crashed in New York finally ended the biography of the first serially manufactured self-winding wristwatch in 1931.

spannte die Zugfeder beim Öffnen und Schließen des starren Spangbands. Erfolgreich war diese Konstruktion auf lange Sicht nicht. Später nutzte Léon Leroy die kinetische Energie des viel bewegten Handgelenks. 1914 hatte der Spross einer berühmten Pariser Uhrmacherdynastie zusammen mit seinem Bruder Louis die Firma Leroy & Fils ins Leben gerufen. Zwischen 1922 und 1929 fertigte sie für sieben Kundinnen ebenso viele verschiedene Automatikarmbanduhren mit goldener Pendelschwingmasse. Alle Werke waren mit dem Namen der Käuferin und dem des Produzenten, dem Herstellungsjahr sowie der Seriennummer graviert. Für den Fall, dass die Zeitmesser mit spitzovalem Gehäuse länger ruhten, gab es einen Schlüssel zum Spannen der Zugfeder, Richten der Zeiger.

## Die erste Serienarmbanduhr mit automatischem Aufzug

Einer, der die traditionsgemäß konservativen Strukturen des Uhrengewerbes in den Roaring Twenties zu spüren bekam, war John Harwood. Einige Jahre mussten verstreichen, bis er einen Produzenten für seine Erfindung begeistern konnte. Die Geschichte beginnt in den ersten Monaten des Jahres 1922. In seiner kleinen Werkstatt auf der Isle of Man reparierte der englische Uhrmacher Zeitmesser aller Art. Wie viele seiner Kollegen bemängelte auch er die Gehäuse. „Ich sah“, formulierte Harwood in seinen Erinnerungen, „das frisch gereinigte Werk am Arm seines Besitzers, wie es seine Reise durchs Leben fortsetzte; ich fragte mich, wie es wohl aufgezogen wurde. Im Geiste sah ich, wie es stillstand oder wie sich die verschiedensten Stäubchen durch die Öffnung der Aufzugswelle einschlichen; zu jener Zeit gab es nämlich noch keine wasserdichten Schalen.“

Der Ausweg war eine Armbanduhr ohne Aufzugswelle. Deren Eliminierung bedingte allerdings ein grundlegend modifiziertes Aufzugs- und Zeigerstellensystem. „Es galt, die Triebfeder ohne ein bewusstes Eingreifen des Menschen aufzuziehen.“ Auf der Grundlage dieser Gedanken und mit einem normalen, 13-linigen Schweizer Uhrwerk als Basis entstand eine erste Automatikarmbanduhr mit

seitlich am Werk befestigter Pendelschwingmasse. Wegen der unförmigen Konstruktion experimentierte Harwood weiter. Es folgte ein Prototyp mit 10½-linigem Uhrwerk und mittig darauf befestigtem Element. Auf die Möglichkeit des manuellen Aufzugs wurde verzichtet; zum Zeigerstellen diente der Glasrand. Damit galt das Problem Krone grundsätzlich als gelöst.

Beim zweiten, deutlich optimierten Prototyp maß das Basiswerk nur noch knapp 20, die zugehörige Schale circa 25 Millimeter. Damit ging Harwood nach der Patentierung in England, Deutschland, der Schweiz und den USA im Jahr 1924 auf Reisen. Speziell in der Schweiz sah er Möglichkeiten einer qualitativ hochwertigen Serienproduktion. Obwohl ihm viele Firmen Audienz gewährten, bekundeten nur die Rohwerkefabrik Adolph Schild SA in Grenchen sowie die gleich daneben ansässige Uhrenfabrik Fortis wirkliches Interesse. Nach langen und zähen Verhandlungen entstand die Harwood Selfwinding Watch Co. Bis zur Serienreife galt es aber noch viele technische Probleme zu überwinden. 1929 startete die Produktion der Rohwerke vom Kaliber 648. Presse und Fachleute feierten die von Fortis und – für den französischen Markt – von Blancpain hergestellte „Harwood“ zwar als echte Sensation. Aber ungeachtet aller Bemühungen hafteten der aufwendigen Konstruktion weiterhin etliche Mängel an: viele Schrauben, von denen sich manche lösten und das Werk zum Stillstand brachten; geringe Gangautonomie von nur etwa 12 Stunden; das Fehlen eines Handaufzugs. Mit der vom New Yorker Börsenkrach ausgelösten Weltwirtschaftskrise endete 1931 die Biographie der ersten Serienarmbanduhr mit automatischem Aufzug.

## Gekrönte Automatik

„Vielleicht hat nichts, vielleicht aber auch alles auf dieser Welt ewigen Bestand.“ Mit diesen Worten beginnt das letzte der vier Hefte des *Rolex Vademecums*. Zu lesen ist darin auch die provokativ gemeinte Frage, „ob dieser durch Erschütterung erzeugte Aufzug vorteilhaft und lebensfähig war.“ 1945, im Jahr der Publikation, waren Rüttelaufzüge so gut wie tot und Pendelschwingmassen nur noch Auslaufmodelle. Die Zukunft gehörte dem Rotor. Diese



Left: Eugène Meylan SA (EMSA) Glycine, automatic hammer winding, 1931 ◦ Links: Eugène Meylan SA (EMSA) Glycine, Hammerautomatik, 1931 ◦ Top: Rolls Baguette, automatic women’s watch, 1930/1933 ◦ Oben: Rolls Baguette, automatische Damenuhr, 1930/1933





Top ◦ Oben: Cal. AS 1173, successful hammer winding ◦ erfolgreiche Hammerautomatik, 1941  
 Mid ◦ Mitte: first ◦ erste Eterna-Matic, Cal. 1199, 1948 ◦ Bottom ◦ Unten: Eterna-Matic without rotor ◦ ohne Rotor

## Crowned automatic

“Nothing, or perhaps everything, in this world is eternal.” Thus begins the last of the four volumes of the *Rolex Vademecum*. The same volume provocatively asks “whether vibration-generated self-winding was truly advantageous and viable.” When the book was published in 1945, vibration-dependent winding mechanisms were as good as dead and weights that rocked back and forth were little more than outmoded dinosaurs. The future belonged to the rotor. Rolex’s founder Hans Wilsdorf and his comrade-in-arms Emil Borer, who later became Rolex’s technical director, shared this opinion as early as 1930. In the first volume of the *Vademecum*, Wilsdorf recalls: “The logical consequence of the Rolex Oyster was the creation of an automatic watch with a movement that automatically winds itself to guarantee uninterrupted running. This problem, which perennially occupied the minds of the best watchmakers in every era, was finally solved in 1931, when Rolex created the ‘Perpetual’ with its famous rotor. The waterproof case was an important prerequisite for this invention because a self-winding movement can only function unrestrainedly and with the desired regularity when it is enclosed inside a completely hermetically sealed case.” Conversely, a hermetically sealed case with a screwed crown almost inevitably demanded a movement that did not need daily manual winding.

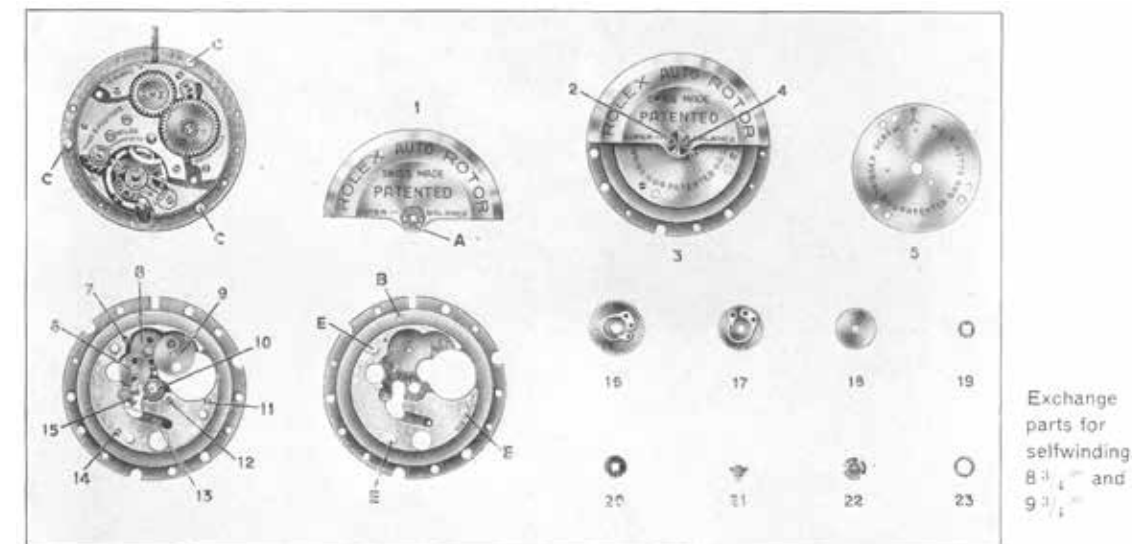
The technician Emil Borer set to work in Bienne in the late 1920s. His design was based on Perrelet’s rotor technology. The completion of the “Rolex Perpetual” made headlines in 1931. In order to work as efficiently as possible, the oscillating weight conveyed energy to the barrel of 7.52-mm-tall modular Caliber NA 620 in only one direction of the weight’s motion. Nevertheless, six hours of wearing the watch sufficed to fill its barrel with enough energy for 35 hours of continuous running. The brand with a crown as its logo immediately applied for patent protection on almost all aspects of self-winding. Rolex accordingly enjoyed a virtual monopoly on the modern rotor self-winding system until 1948.

Only the Felsa ébauche manufacturer found a way to circumvent Rolex’s nearly airtight patent protection. Caliber 692 “Bidynator,” which debuted with a height of 5.8mm in 1942, included a rotor that achieved the unprecedented feat of conveying energy to the barrel in both directions of rotation.

In addition to Rolex and Felsa, the traditional watch manufacturer Eterna and its former sister movement-manufacturer ETA likewise ranked among the pioneers of automatic winding. The 5.35-mm-tall Eterna-Matic earned very favorable critiques from the press and buyers in 1949, i.e. one year after its debut. There were many good reasons for their praise. For the first time ever, the patented automatic movement was equipped with a robust ball-borne rotor that wound in both directions of rotation. Each of the five tiny steel ball bearings was a mere 0.65mm in diameter. A thousand of them weighed less than one gram. Just how forward-looking this design was is clearly evident in the fact that the currently most successful Swiss automatic calibers ETA 2824 and ETA 2892 and their clones (e.g. the Sellita SW200 and SW300) are descended from the Eterna-Matic, which was launched in 1948.

## The path to global success

Trust must be earned. And this also holds true for automatic wristwatches, which cost about twice as much as comparable hand-wound models around 1940. The price alone acted as a deterrent. Would-be buyers also doubted whether the additional mechanism could reliably serve its purpose. Consequently, the industry was faced with the proverbial squaring of the circle: low prices required mass production, which in turn required a large clientele.



Left ◦ Links: Rolex, auto-rotor movement ◦ Auto-Rotor-Werk ◦ Right ◦ Rechts: Rolex Oyster Perpetual, 1931



Auffassung hatten Rolex-Gründer Hans Wilsdorf und sein Mitstreiter Emil Borer, später Technischer Direktor von Rolex, schon 1930 geteilt. Im ersten Band des Vademecums erinnert sich Wilsdorf: „Die logische Folge der Rolex-Oyster war die Schaffung der automatischen Uhr, deren Werk sich selbsttätig immer wieder von neuem aufzieht und einen ununterbrochenen Gang gewährleistet. Dieses Problem beschäftigte schon die führenden Uhrmacher aller Zeiten. Mit der Schaffung der ‚Perpetual‘ samt ihrem berühmt gewordenen Rotor wurde es im Jahre 1931 durch Rolex endgültig gelöst. Eine wichtige Voraussetzung für diese Erfindung bildete die wasserdichte Uhr, denn nur in einem vollkommen hermetisch verschlossenen Gehäuse kann die automatische Uhr ungehindert und mit der gewünschten Regelmäßigkeit funktionieren.“

Im Umkehrschluss bedingte die hermetisch verschlossene Schraubkronenschale beinahe zwangsläufig ein Uhrwerk, das man nicht täglich manuell aufziehen musste.

Irgendwann gegen Ende der 1920er-Jahre hatte sich der Techniker Emil Borer in Biel an die Arbeit gemacht. Seine Konstruktion basierte auf der Perrelet’schen Rotor-Technologie. Die Vollendung der „Rolex Perpetual“ im Jahr 1931 sorgte schließlich für Schlagzeilen. Um möglichst effizient zu arbeiten, befüllte die Schwungmasse den Energiespeicher des 7,52 Millimeter hohen, modular aufgebauten Kalibers NA 620 in nur einer Bewegungsrichtung. Trotzdem bewirkte sechsständiges Tragen beruhigende 35 Stunden Gangautonomie.

Der von der Marke mit dem Kronenlogo sofort beantragte Patentschutz deckte nahezu alle Facetten des Selbstaufzugs ab und sicherte der Manufaktur bis 1948 ein Quasi-Monopol für die moderne Rotor-Automatik.

Nur der Rohwerkfabrikant Felsa konnte die Rechte des Hauses Rolex umgehen. Beim 1942 vorgestellten Kaliber 692 „Bidynator“ mit 5,8 Millimetern Bauhöhe agierte der Rotor erstmals in beide Drehrichtungen aktiv.

Neben Rolex und Felsa gehörten schließlich auch die traditionsreiche Uhrenmanufaktur Eterna und ihre damalige Werkeschwester ETA zu den anerkannten Automatik-Pionieren. 1949, im Jahr nach ihrer Vorstellung, erhielt die 5,35 Millimeter hohe Eterna-Matic aus guten Gründen ein ausgesprochen positives Presse- und auch Käuferecho. Erstmals in der Geschichte verfügte das patentierte Automatikwerk über einen robusten, in beide Drehrichtungen aufziehenden

Kugellagerrotor. Jede der fünf winzigen Stahlkugeln besaß einen Durchmesser von 0,65 Millimeter. Tausend davon wogen weniger als ein Gramm. Wie zukunftsweisend diese Konstruktion war, lässt sich am besten daran ablesen, dass die gegenwärtig erfolgreichsten Schweizer Automatikkaliber ETA 2824 und ETA 2892 sowie deren Klone, zum Beispiel Sellita SW200 und SW300, von der 1948 lancierten Eterna-Matic abstammen.

## Der Weg zum Welterfolg

Vertrauen muss man sich erarbeiten – das gilt auch für Automatikarmbanduhren. Verglichen mit gleichwertigen Handaufzugsmodellen kosteten sie um 1940 etwa das Doppelte. Allein das entfaltete schon eine abschreckende Wirkung. Hinzu kamen Bedenken, ob die zusätzliche Mechanik ihren Zweck erfüllen würde. Folglich stand die Industrie vor der sprichwörtlichen Quadratur des Kreises: Für niedrige Preise brauchte es eine Massenfertigung; die wiederum verlangte nach einem großen Kundenkreis.

Zum Ausweg in der Not wurde eine Art Tankuhr am Zifferblatt. Gemeint ist die Gangreserveanzeige zur Verifizierung des kontinuierlichen Energienachschubs. Ende der 1940er-Jahre kamen unterschiedlichste Systeme auf den Markt, die tatsächlich ihren Zweck erfüllten. Spürbare Fortschritte in Sachen Zuverlässigkeit und Präzision taten ein Übriges. Roskopf-Modelle mit Stiftankerhemmung sprachen breitere Bevölkerungsschichten an. Von nun an stand dem Siegeszug der Armbanduhr mit automatischem Aufzug nichts mehr im Wege.

## Flacher dank Mikro

Allerdings begannen sich die Geister in den frühen 1950er-Jahren abermals zu scheiden. Immer mehr Kunden verlangten nach eleganten und damit flacheren Automatikarmbanduhren. Und auf diesem Gebiet war guter Rat teuer. Überlieferte Konstruktionen waren in der Regel etwa 5,5 Millimeter hoch. Schuld daran trugen der Zentralrotor, das Automatikgetriebe sowie die zentrale Lagerung von Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger. Weniger Bauhöhe verlangte nach einer unkonventionellen, aus technischer

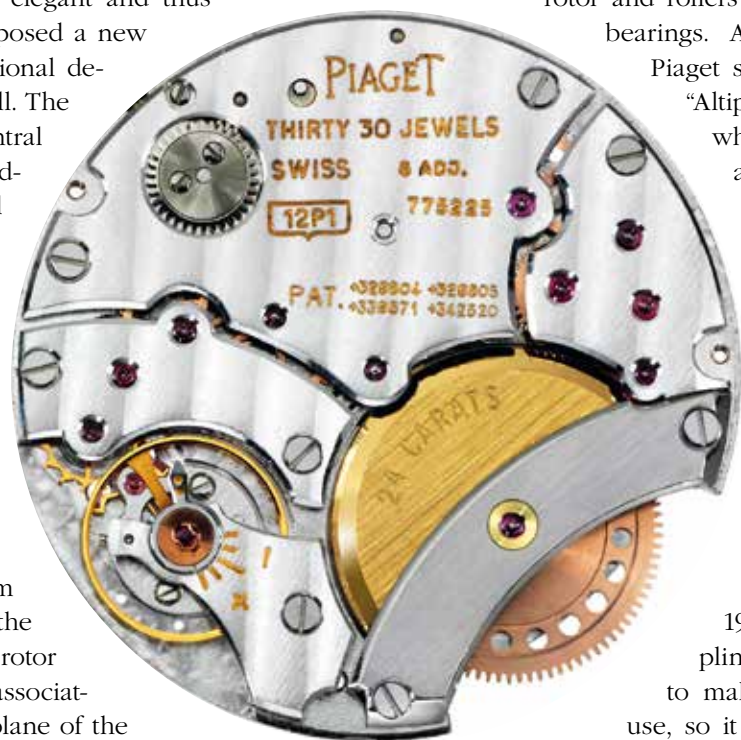


Part of the solution was a kind of fuel gauge, i.e. a power-reserve display to indicate the current status of the energy reservoir. A wide variety of systems that genuinely fulfilled their purpose came onto the market in the late 1940s. Significant advances in reliability and precision likewise contributed their fair share. Roskopf models with pin-pallet escapements appealed to a broader section of the population. From this moment on, nothing more stood in the way of the triumphant progress of the self-winding wristwatch.

## Slimmer thanks to a microrotor

Opinions again began to differ in the early 1950s. Increasingly many customers wanted more elegant and thus slimmer automatic watches. This posed a new challenge for watchmakers. Traditional designs were usually about 5.5 mm tall. The high-rising culprits were the central rotor, the gear train for the self-winding mechanism, and the central bearing of the hour, minute and second hands. Lower overall height required an unconventional and—apparently absurd solution. The Buren Watch Company unveiled one such solution in June 1954. It was followed three years later by the first wristwatches encasing patented Caliber 1000, whose 4.2-mm-slim self-winding movement featured the remarkable innovation of a small rotor that was integrated, along with its associated winding mechanism, into the plane of the movement. The instantaneous success of the “Super Slender” attracted skeptics who doubted the efficiency of the novel microrotor. Eleven months later, Universal Genève applied for patent protection for a similar watch called the “Polerouter.” The ensuing patent dispute was ended by a gentlemen’s agreement. Piaget’s Caliber 12P debuted in 1960. A mere 2.3 mm slim, it was enthroned in the Guinness Book of Records, where it reigned until 1978. Buren and Universal collected licensing fees for allowing Piaget to use the microrotor.

After the patents expired in 1972, other companies followed suit and developed microrotor calibers. The most prominent is Patek Philippe’s 2.4-mm-slim Caliber 240, which is still manufactured today. This design is also used in Chopard’s L.U.C 96.01-L and in Bulgari’s 2.23-mm-slender BVL 138, which currently holds the record as the slimmest microrotor caliber. The Glashütte-based manufactories A. Lange & Söhne and Glashütte Original rely on a larger “three-quarter rotor.”



## Turning around the movement

Patek Philippe pursued an equally unusual path toward slimmer movements. This innovation was patented in 1964 and 1968. Inventive technicians relocated the ball-borne rotor to the periphery of the movement and exiled the hand-setting crown to the back of the case for self-winding Calibers 350 and I-350, which were first manufactured in 1969. In the improved version (Caliber I-350), the manufactory eliminated several features, including the complex switching mechanism to polarize the rotor’s motions.

Carl F. Bucherer adopted this principle in automatic Caliber CFB A1000, which was developed from 2005 onwards. Bucherer was aware that many aspects needed to be viewed from different vantage points, rethought and intelligently designed. Key differences to its predecessors were more efficient shock protection for the rotor and rollers with maintenance-free (ceramic) ball bearings. A peripheral rotating weight helped Piaget set another world record in 2018: the “Altiplano Ultimate Automatic” wristwatch, which encases ultra-slim Calibre 910P, is a mere 4.3 mm tall.

## And the central rotor?

Ultra-slim calibers with rotors affixed to the center of the movement are, of course, also available. With an overall height of just 2.08 mm, Calibre 2000 was launched by Geneva-based Bouchet-Lassale SA in 1978 and holds the record in this discipline. Several attempts to improve it failed to make it genuinely suitable for everyday use, so it has long since disappeared from the market. A lengthier lifespan distinguishes 2.45-mm-slim Caliber 2120, which LeCoultre developed for Audemars Piguet and Vacheron Constantin in 1967. Its centrally positioned oscillating weight rotates audibly atop four peripherally positioned ruby rollers and includes a 21-karat gold segment. This slender caliber was joined in 1970 by Caliber 2121, a similarly low-rise movement with a jumping date display. After thorough reworking, this ultra-thin movement still ticks inside Audemars Piguet’s “Royal Oak” and elsewhere.

## The agony of choice

Looking back on decades of progress, one can see that the watch industry has produced an immensely broad and diverse spectrum of automatic calibers. The self-winding mechanism deserves to be regarded as the most successful additional function of mechanical wristwatches.



Left page ◦ Linke Seite: Piaget Cal. 12P, the world’s slimmest automatic movement at the time, equipped with microrotor ◦ seinerzeit das flachste Automatikwerk der Welt, ausgestattet mit Mikrorotor, 1960

This page, from left ◦ Diese Seite, von links: Dugena Super Automatic Super-Slender, c. 1960 ◦ Dugena Super Automatic Super-Slender with microrotor and Buren 1000A caliber ◦ mit Mikrorotor und Buren 1000A Kaliber

Sicht sogar widersinnigen Lösung. Eine solche stellte die Buren Watch Company im Juni 1954 vor. Drei Jahre später folgten die ersten Armbanduhren mit dem patentierten Kaliber 1000. Ihr 4,2 Millimeter flaches Automatikwerk verblüffte durch einen kleinen, in die Werksebene integrierten Rotor samt zugehörigem Aufzugsmechanismus. Die spontan erfolgreiche „Super Slender“ rief unverzüglich Kritiker auf den Plan, welche die Effizienz des neuartigen Mikrorotors bezweifelten. Elf Monate später beantragte auch Universal Genève patentrechtlichen Schutz für eine ähnliche Uhr namens „Polerouter“. Den anschließenden Patentstreit beendete ein Gentlemen’s Agreement. 1960 betrat das Kaliber 12P von Piaget die Bühne. Mit lediglich 2,3 Millimetern präsentierte es sich auch im Guinness-Buch als echter Rekord, der bis 1978 hielt. Für die Nutzung des Mikrorotors kassierten Buren und Universal Lizenzgebühren.

Nach dem Auslaufen der Patente im Jahr 1972 warteten auch andere Firmen mit Mikrorotor-Kalibern auf. Prominentester und bis heute hergestellter Repräsentant ist das 2,4 Millimeter hohe Kaliber 240 von Patek Philippe. Diese Bauart ist auch dem L.U.C 96.01-L von Chopard zu eigen sowie dem 2,23 Millimeter flachen BVL 138, der aktuelle Superlativ bei Mikrorotor-Kalibern aus dem Hause Bulgari. Auf einen größeren „Dreiviertelrotor“ setzen die Glashütter Manufakturen A. Lange & Söhne und Glashütte Original.

## Ums Werk gedreht

Einen ebenfalls ungewöhnlichen, 1964 und 1968 patentierten Weg zu flacheren Werken beschritt Patek Philippe. Unter den Kaliberbezeichnungen 350 und I-350 entstanden ab 1969 Automatikwerke, bei denen findige Techniker das Rotor(kugel)lager an den Rand verlegt hatten und die Zeigerstellkrone auf die Gehäuserückseite. Beim verbesserten Kaliber I-350 verzichtete die Manufaktur unter anderem auf die komplexe Umschaltvorrichtung zur Polarisierung der Rotorbewegungen. Dieses Prinzip griff Carl F. Bucherer bei dem ab 2005 entwickelten

Automatikkaliber CFB A1000 auf. Und zwar im Bewusstsein, dass vieles aus anderen Blickwinkeln betrachtet, neu durchdacht und intelligent konstruiert werden musste. Ein wesentlicher Unterschied zu den Vorläufern bestand in einer effizienten Rotor-Stoßsicherung und Rollen mit wartungsfreien (Keramik-)Kugellagern. 2018 verhalf eine peripher drehende Schwungmasse der Manufaktur Piaget zu einem abermaligen Weltrekord. Samt Gehäuse trägt die „Altiplano Ultimate Automatic“ mit dem Kaliber 910P am Handgelenk gerade einmal 4,3 Millimeter auf.

## Und der Zentralrotor?

Ultraflaches mit mittig am Uhrwerk befestigtem Rotor gibt es natürlich auch. Unangefochtener Rekordhalter mit 2,08 Millimetern ist in diesem Bereich das 1978 vorgestellte Kaliber 2000 der Genfer Bouchet-Lassale SA. Mangels Alltagstauglichkeit ist es allerdings trotz verschiedener Nachbesserungsversuche längst vom Markt verschwunden. Ganz im Gegensatz zum Kaliber 2120, das LeCoultre 1967 für Audemars Piguet und Vacheron Constantin entwickelt hatte. Seine zentral angeordnete und gelagerte Schwungmasse mit 21-karätigem Goldsegment dreht vernehmlich auf vier peripher angeordneten Rubinrollen. Zum 2,45 Millimeter flachen Werk gesellte sich 1970 die Version 2121 mit springender Datumsanzeige. Nach gründlicher Überarbeitung verrichtet dieses ultraflache Uhrwerk beispielsweise in der „Royal Oak“ von Audemars Piguet weiterhin seinen Dienst.

## Qual der Wahl

Blickt man heute zurück, so hat die Uhrenindustrie im Laufe der Jahrzehnte ein nahezu unüberschaubares Spektrum höchst unterschiedlicher Automatikkaliber hervorgebracht. Der Selbstaufzug kann wohl mit Fug und Recht als erfolgreichste „Zusatzfunktion“ mechanischer Armbanduhren gelten.



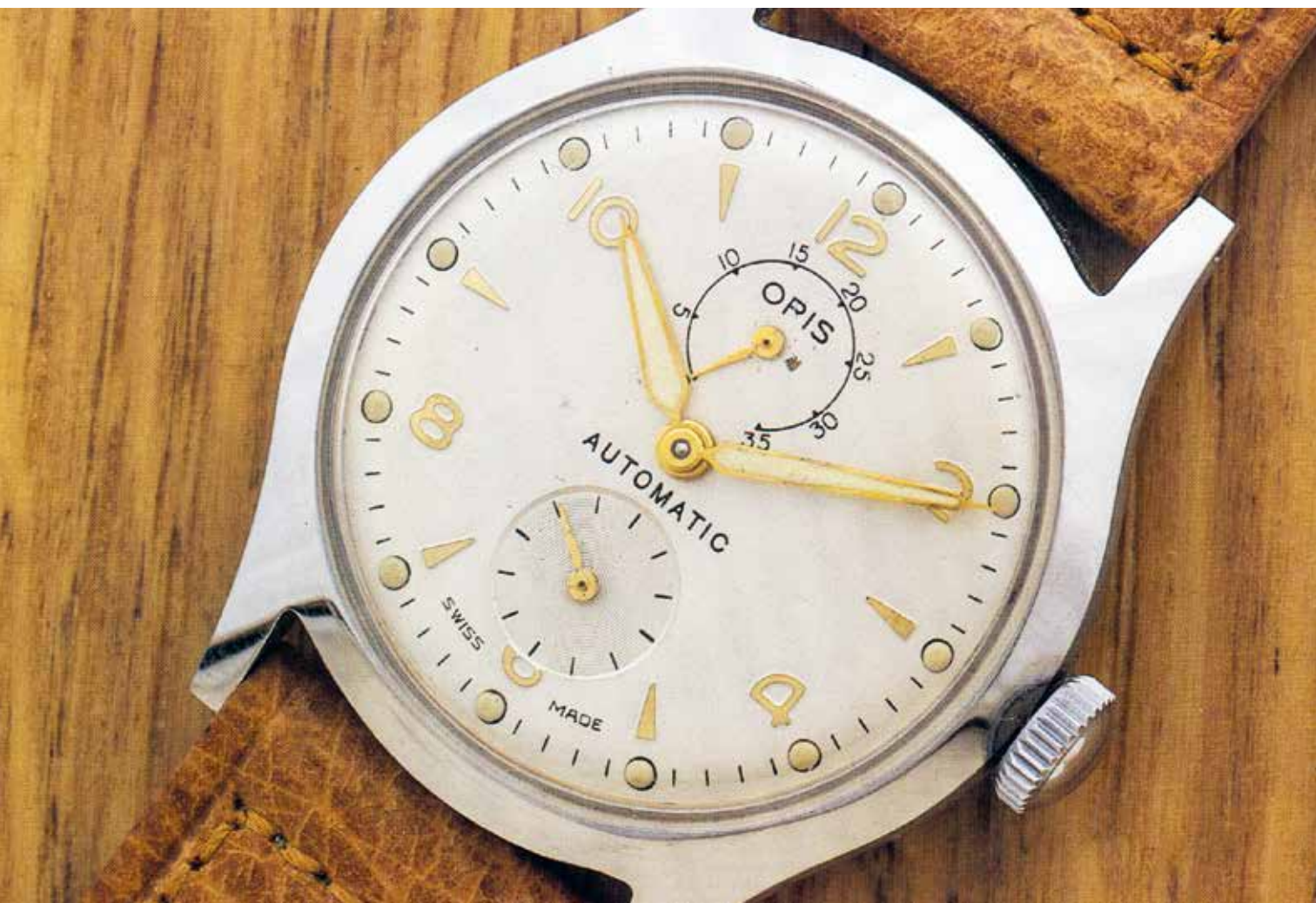


*Felsa Bidynator,  
Cal. 690, 1942*



*Breguet Automatic,  
1933*

*Oris Automatic, Cal. 605, 1952/1953*



*Longines,  
Cal. 340, 1960*



*Patek Philippe, Ref. 3445 Automatic, 1965*

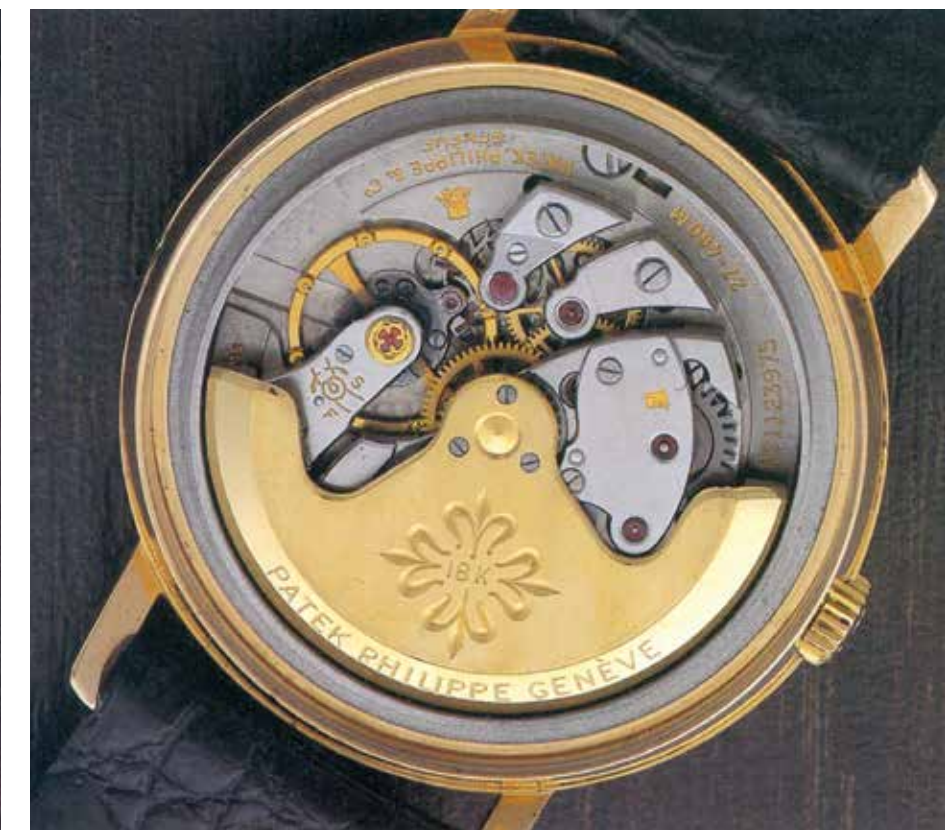


*Patek Philippe,  
Cal. 240, 1977*



*Tudor,  
Cal. MT5612,  
2015*

*Patek Philippe, Ref. 3445 Automatic,  
Cal. 27-460 Monodate, 1965*



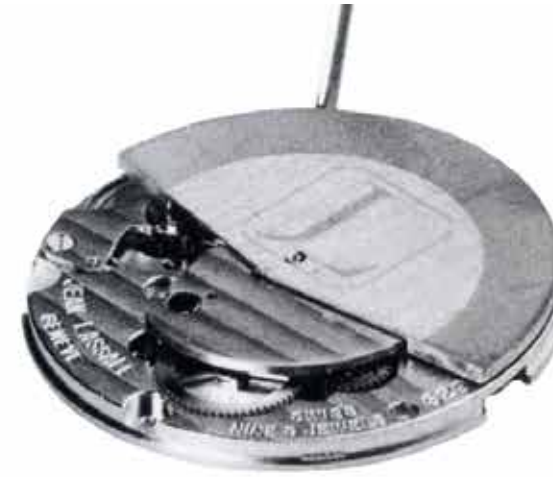




*Baume & Mercier Clifton Baumatic,  
Cal. BM12-1975A, 2018*



05



06



01



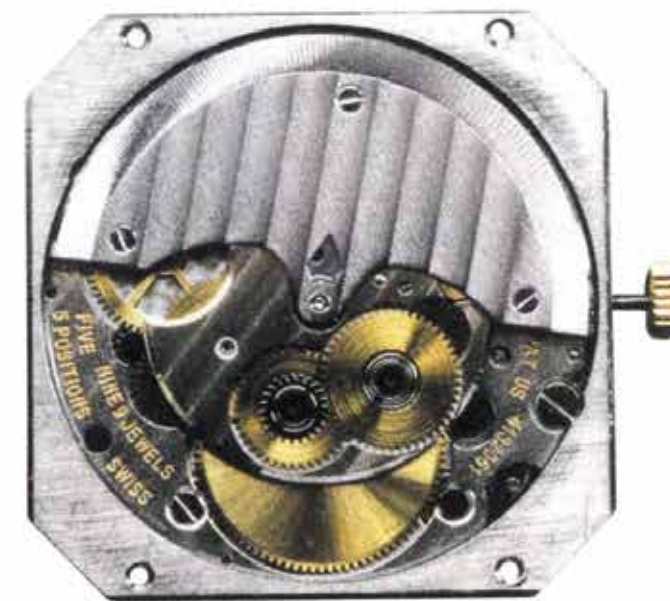
02



03



04



- 01. Chronoswiss Flying Grand Regulator Open Gear ReSec, Ref. CH-6927-REBK
- 02. Personalized made-to-order Blaken watch "Green Viper", based on Rolex Milgauss ◦ Auf Kundenwunsch personalisierte Blaken-Uhr "Green Viper", basierend auf Rolex Milgauss
- 03. Chopard Alpine Eagle, women's watch ◦ Chopard Alpine Eagle, Damenuhr
- 04. Chopard, Cal. 09.01-C
- 05. Jean Lassale, watch and Cal. 2000, world's slimmest automatic movement at this time, 1978 ◦ Jean Lassale, Uhr und Cal. 2000, flachstes Automatikwerk zu seiner Zeit, 1978
- 06. ETA, Cal. 2892A2, produced since 1975 ◦ produziert seit 1975





*Bulgari Octo Finissimo Automatic, 2017*

