



DIE HEMMUNG

SCHLÜSSEL ZUR ZEIT

Haben Sie sich je gefragt, warum eine mechanische Uhr „ticktack“ macht? Das Ticken kommt von der Hemmung – einem zentralen Teil im Inneren des Uhrwerks, der bei der Zeitmessung des Uhrwerks eine wichtige Rolle spielt. Diese strategische Baugruppe, bestehend aus mehreren Komponenten, zählt zu den Grundelementen der Uhrmacherei und stellt eine echte Herausforderung bei der mikrotechnischen Fertigung dar. Rolex setzt für ihre Herstellung, die äußerste Präzision erfordert, in reichem Maße innovative Ideen und Know-how ein.



DIE HEMMUNG

„Tick“, hier fällt ein Hemmungsradzahn auf eine der beiden Rubin-Paletten des Ankers. Der Impuls, den der Anker erhält, versetzt den im Eingriff stehenden Oszillator – bestehend aus dem unzertrennlichen Paar von Spiralfeder und Unruh – in Schwingung. An dieser Stelle wird durch die besonders gebogene Endkurve der Spirale (die absolut konzentrisch um den Mittelpunkt der Unruhwelle liegt) eine gleichmäßige, oszillierende, wechselseitige Bewegung der Unruh erzielt. Nach einer Auslenkung der Unruh will diese in ihre Ursprungsposition zurück und löst somit den Anker aus dem Eingriff des Ankerrades. Das Ankerrad wird jetzt freigegeben und fällt weiter auf die andere Seite der nun im Eingriff stehenden Rubin-Palette, „Tack“! Zwischen diesem für mechanische Uhren so typischen „Tick“ und „Tack“ liegt jeweils nur eine Achtelsekunde. Der durch das Hin- und Herschwingen der Einheit Unruh-Spiralfeder synchronisierte Anker führt sein Pendelspiel gegen die schrägen Zähne des Hemmungsrad mit 28.800 Halbschwingungen pro Stunde unaufhörlich fort. 14.400 „Ticks“ und ebenso viele „Tacks“.

DAS ZUSAMMENSPIEL MIT DER UNRUH

Durch die gleichmäßigen Wechselbewegungen der Unruh im Zusammenspiel mit dem Anker fungiert die Hemmung im Uhrwerk als „Schlüssel zur Zeit“: Sie erhält von der Zugfeder über das Räderwerk die benötigte Energie, reguliert sie und gibt sie nach und nach an die Unruh weiter. Die Unruh bestimmt somit die Zeiteinteilung. Gäbe es die Hemmung nicht, würde die Zugfeder sich mit einem Mal abwickeln und so ihre gesamte Energie freisetzen. Und gäbe es die Hemmung nicht, um die Schwingung der Unruh mit ihrer Spiralfeder aufrechtzuerhalten, verlöre diese rasch ihren Schwung, und das Uhrwerk käme nach wenigen Minuten zum Stillstand.

Die Hemmung ist eines der Grundelemente der Uhrmacherei und ist das Ergebnis sehr zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten über die Jahrhunderte hinweg. Sie gehört mit ihrer Unruh zu den strategischen Komponenten, die Genauigkeit, Zuverlässigkeit und die Gangreserve von Armbanduhren maßgeblich beeinflussen und deren überaus komplexe Fertigung besondere Sorgfalt erfordert. Die Herstellungs- und Funktionstoleranzen bewegen sich im Mikrometerbereich – einige Teile wie der Hebelstein, der Sicherheitsstift oder die Ankerpaletten zählen zu den kleinsten Komponenten der Uhr. Die Fertigung der Hemmung ist eine der großen Herausforderungen in der Uhrmacherei und erfordert modernstes Know-how und die Beherrschung mikrotechnischer Prozesse in Perfektion.

DAS GEHEIMNIS DER ROLEX QUALITÄT

Rolex hat für Fertigung, Kontrolle und Zusammenbau der Hemmungen am Standort der Manufacture des Montres Rolex in Biel eigenes Werkzeug, eigene Maschinen und eigene Verfahren entwickelt.

Aufgrund des in den Bieler Werkstätten erreichten Qualitätsniveaus kann die heikle Endbearbeitung, die normalerweise notwendig ist, um die einwandfreie Funktion der Hemmung sicherzustellen, auf ein Minimum reduziert werden. Fast ein Wunder, wenn man bedenkt, dass zahlreiche Parameter die Funktionsfähigkeit des Hemmungssystems beeinflussen, insbesondere das präzise Zusammenwirken der Ankerpaletten mit den Zähnen des Hemmungsrad, wo es auf wenige Zehntelmikrometer ankommt: 0,01 Millimeter zu viel oder zu wenig und der Mechanismus kommt zum Stehen.

Die exzellenten Ergebnisse, die in der Manufaktur erzielt werden, sind kein Zufall. Sie verdanken sich uhrmacherischem Spitzen-Know-how, großem technischen Können und strengen Verfahren zur Kontrolle der Toleranzen – Voraussetzung für die Serienfertigung von Hochpräzisionsteilen. So wird zum Beispiel in sämtlichen Uhrwerken jeder Zahn des Hemmungsrad kontrolliert und an zwei Stellen gemessen, um sicherzugehen, dass strengste Toleranzen auf den Mikrometer genau eingehalten werden.

RAD, ANKER, BRÜCKE UND HEBELSCHEIBE

Die gemeinhin als Hemmung bezeichnete Komponente besteht eigentlich aus vier Teilen: dem Hemmungsrad (oder Ankerrad), dem Anker, der Ankerbrücke – die als Aufnahme für den Anker dient und durch integrierte Anschläge gleichzeitig dessen Bewegungen begrenzt – und schließlich der auf der Unruhwelle befestigten Hebelscheibe mit dem Rubinhebelstein. Dieses mehrteilige System mit verketteten arbeitenden Funktionen – vom Hemmungsrad über den Anker bis hin zur Hebelscheibe – ist sehr großen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt: fast 700.000 Schlägen und Reibungsvorgängen pro Tag zwischen Anker und Hemmungsrad, also über 250 Millionen pro Jahr. Um die Reibung gegen das Metall zu minimieren (Ankerpaletten, Hebelstein, Aufnahme der Zapfen), werden daher Elemente aus synthetischem Rubin verwendet. Und die Kontaktstellen, insbesondere die Zähne des Hemmungsrad, müssen absolut glatte und polierte Flächen aufweisen. Denn eine der großen Herausforderungen bei der Hemmung ist der Energieverlust – weniger als 40 Prozent der Energie aus dem Federhaus kommen tatsächlich bei der Unruh an.

EXKLUSIVE SCHMIERMITTEL

Die Schmierung ist ein zusätzlicher Aspekt von wesentlicher Bedeutung, wenn es darum geht, die Funktionsfähigkeit der verschiedenen Teile der Hemmung zu optimieren. Insbesondere jeder Zahn des Hemmungsrad muss perfekt geschmiert werden – ebenso wie seine Zapfen. Das verwendete Öl darf zudem auch bei Temperaturschwankungen über Jahre hinweg nichts von seiner Leistungsfähigkeit einbüßen. Rolex hat daher exklusive Schmiermittel mit erheblich verbesserter Lebensdauer und Langzeitbeständigkeit entwickelt, die es gestatten, die Serviceintervalle der



DIE HEMMUNG

Armbanduhr zu verlängern und ihre Zuverlässigkeit wie auch ihre Leistungen auf lange Sicht zu gewährleisten.

DIE EXKLUSIVE CHRONERGY-HEMMUNG

Um den Wirkungsgrad seiner Kaliber zu erhöhen, hat Rolex eine optimierte Version der Schweizer Ankerhemmung, des Standards bei mechanischen Armbanduhren, entwickelt und patentieren lassen: die Chronergy-Hemmung. Diese optimierte Hemmung ist das Resultat intensiver Forschungsarbeiten von Rolex. Die beiden Komponenten Anker und Hemmungsrad wurden neu zu konzipiert. Sie bestehen aus einer Nickel-Phosphor-Legierung und sind damit widerstandsfähig gegen magnetische Störungen. Das Hemmungsrad präsentiert sich in durchbrochener Ausführung und ist damit leichter und von geringerer Trägheit, was den Wirkungsgrad erhöht. Der Aufbau des neuen Hemmungsrades gestattet es, den Wirkungsgrad dieser Schlüsselkomponente unter Beibehaltung der großen Zuverlässigkeit – Garant ihres Erfolgs – um 15 Prozent zu verbessern.

Die Chronergy-Hemmung wird in den 2015 von Rolex vorgestellten Kalibern 3235 und 3255 der neuen Generation sowie im 2018 eingeführten Kaliber 3285 eingesetzt.