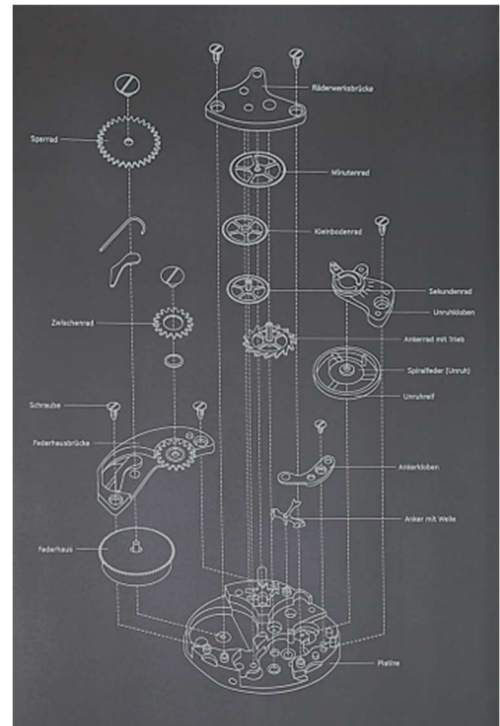


## Funktionsweise einer Taschenuhr

Das Herzstück einer jeden Uhr ist nicht ihr besonderes Aussehen oder ihre kostbaren Materialien, sondern ihr Uhrwerk, das es ermöglicht, die Zeit zu messen. Die Entwicklung der komplexen Uhrmechanik unterlag einem langen Entwicklungsprozess, der auf ein Ziel hingearbeitet hat: eine größtmögliche Ganggenauigkeit zu erzielen.

Die wichtigsten Funktionssysteme einer Taschenuhr sind: das Antriebssystem mit Federhaus und Zugfeder; das Übertragungssystem aus Minuten-, Kleinboden- und Sekundenrad mit den entsprechenden Getrieben; das Hemmungs- und Gangreglersystem mit Unruh und Spiralfeder sowie der Hemmung; das Zeigerwerk; das Aufzugs- und Zeigerstellersystem.



© Klara Koch / Schmuckmuseum Pforzheim

### Das Antriebssystem

Kernstück des Antriebssystems ist eine Vorrichtung, durch die sich der Antrieb in winzigen, gleichmäßigen Impulsen auswirkt – die Hemmung. Die Hemmung ist eines der wichtigsten Bauteile des Werks, da von ihr die Ganggenauigkeit einer Uhr abhängt. Dabei unterlief die Hemmung verschiedenen Entwicklungsstufen. Die erste Hemmung war die sogenannte Spindelhemmung. Diese einfache Hemmung wurde über die Jahrzehnte immer weiterentwickelt. Eine wichtige Erneuerung war die Federbremse, die dafür sorgte, dass Antriebsschwankungen ausgeglichen werden konnten. Auch als Federkraftausgleich gebräuchlich, vor allem in Frankreich, war die Schnecke.

### Das Übertragungssystem

Zwischen Hemmung und Federhaus ist ein weiteres Getriebe eingebaut, das die Zeit für jeweils eine Umdrehung von 7,5 Stunden beim Federrad auf sechs Sekunden beim Hemmungsrade beschleunigt. Das Getriebe besteht aus drei aufeinander abgestimmten Zahnrädern: das Minuten-, das Kleinboden- und das Sekundenrad. Zu jedem Zahnrad gehört ein eigenes Trieb, das jeweils weniger Zähne als das ihm zugehörige Zahnrad besitzt. Deshalb bewegt sich das angetriebene Trieb mit seinem zugehörigen Zahnrad schneller als es antreibende Zahnrad. Dadurch wird die Drehbewegung immer weiter beschleunigt.

## Das Hemmungs- und Gangreglersystem



© Klara Koch / Schmuckmuseum Pforzheim

Die gängigste Hemmung ist die sogenannte Spindelhemmung. Sie besteht aus einer Spindel mit zwei Lappen, die sich direkt vor dem Hemmungs- oder Spindelgangrad befindet. Greifen die Zahnräder die Lappen, schiebt die Spitze des gehemmten Zahns den oberen Lappen so weit zur Seite, dass der Zahn vorbeigleiten kann. Die Bewegung wird dabei durch die Federkraft initiiert, die das Räderwerk antreibt. Der untere Lappen dagegen schwingt durch die Bewegung der Spindelwelle in die Lücke zwischen zwei Zähnen und blockiert dabei das Hemmungsrad. Dadurch wird dieses etwas nach hinten geschoben, sodass der hintere Lappen zurückschwingen kann und die Bewegung des Hemmungsrades hemmt.

Um der Hemmung nun eine gewisse Stetigkeit zu verleihen, wird den Uhren ein Gangregler eingebaut. Dieser wird auch Unruh genannt und tritt in seiner etablierten Form als 'Unruh mit Spirale' auf. Sie besteht aus einem Ring, mit einer spiralförmig um die Unruhwellen gelegten Feder. Deren auf- und abwindenden Bewegungen erzeugen eine konzentrische Eigenschwingung.

Aufgaben der Hemmung: die Hemmung soll ein zu schnelles Ablaufen des Räderwerkes hemmen; gleichzeitig soll sie einen gleichförmigen Antriebsimpuls an die Unruh abgeben.

Die Unruhschwingung besteht aus drei Phasen:

- Antriebsphase (Antriebsbogen): beschreibt den Weg der Unruh, auf dem sie einen Impuls vom Räderwerk erhält
- Ergänzungsphase: an den Antriebsbogen angeschlossener Weg bis zu einem Umkehrpunkt, wo die Antriebsenergie verbraucht ist
- Anfangsphase (Rückschwingung): beschreibt den Weg der Unruh vom Umkehrpunkt bis zum Beginn der Antriebsphase

## Das Zeigerwerk

Das Zeigerwerk beherbergt alle Angaben, die auf dem Zifferblatt ablesbar sind. Auch die frühen Taschenuhren haben bereits neben der Stundenangabe über Datum-, Wochentag-, Monats- und Mondphasenanzeigen verfügt. Später ließen sich auch Minuten und Sekunden abbilden.

### Zusatzmechanismen

Unter Zusatzmechanismen fallen Wecker-, Selbstschlag- und Repetitionsschlagwerke. Bei einem Selbstschlagwerk handelt es sich um ein Schlossscheibenschlagwerk, die selbständig die Stunden auf eine Glocke anschlagen. Da die ersten erfundenen Schlagwerke sehr ungenau waren, hat man das Repetitionsschlagwerk erfunden. Dieses Werk wird durch das Ziehen an einer Schnur oder Drücken eines Knopfes ausgelöst, dass die Zeit anschließend akustisch durch Glockenschläge signalisiert.

### Das Aufzug- und Zeigerstellsystem

Das Aufzugssystem stellt sicher, dass die Taschenuhr durch regelmäßiges Aufziehen am Laufen gehalten wird. Durchgesetzt hat sich hier der Kronradaufzug mit kombinierter Zeigereinstellung. Die Aufzugsmechanismen wurden im Laufe der Jahrzehnte immer weiter ausdifferenziert, bis im Jahre 1924 die ersten Armbanduhren mit automatischem Aufzug patentiert werden konnten.

Ausführliche Informationen zu den Uhren aus der Sammlung Philipp Webers sowie die Quellenangabe erhalten Sie in folgendem Werk, das auch im Shop des Schmuckmuseums erhältlich ist:

*Taschenuhren. Sammlung Philipp Weber Pforzheim*, hg. von Stadt-Kreis Sparkasse Pforzheim, mit Texten von Uta Thomas, Pforzheim 1997.