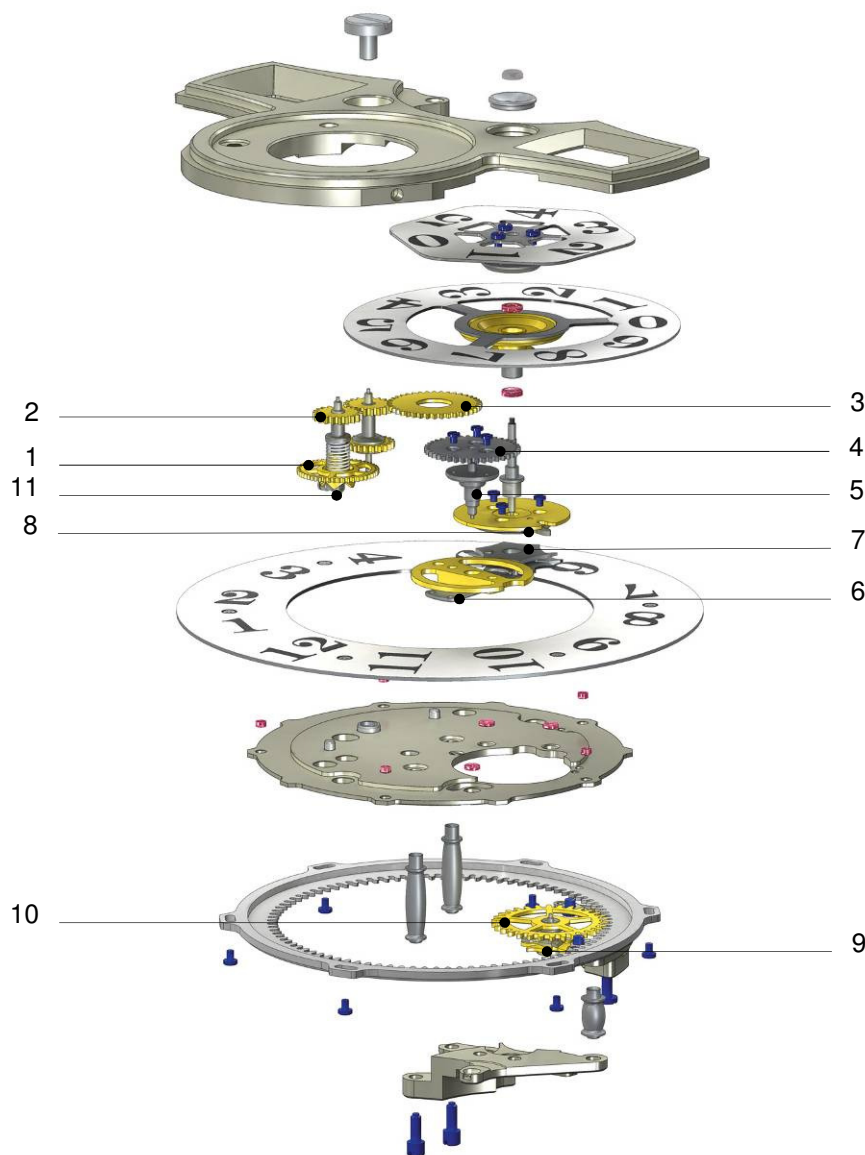


**LANGE ZEITWERK - Technische Zusatzinformation**

**1. Der Sprungziffer-Mechanismus nach dem „Lange-Prinzip“**



Im Interesse optimaler Ablesbarkeit werden Stunden und Minuten auf derselben Achse und in gleicher Größe angezeigt. Die Minuten werden durch zwei Scheiben dargestellt. Die Einerscheibe (mit den Ziffern 0 bis 9) und die Zehnerscheibe (0 bis 5) lagern auf einer gemeinsamen Achse. Ein Nachspannwerk sorgt für exakte Minutenschritte. Diese werden alle 60 Sekunden über das Antriebsrad (1) und den auf derselben Welle befindlichen Trieb (2) als sprunghafte Fünfteldrehung (72 Grad) auf den Scheibenmechanismus übertragen.

Der sprunghaft drehende Trieb greift in das die Einerscheibe tragende Zahnrad (3). Dieses wiederum greift in das Zahnrad (4) des Zehnerschaltrads ein. Verbunden durch die Schaltwelle (5) trägt es auf seiner Unterseite einen Finger mit einem Rubin (6). Nach jedem Umlauf der Einerscheibe – also alle zehn Minuten – greift der Rubin in den sechszähligen Schaltstern (7) der Zehnerwelle ein und schaltet diesen gleichzeitig mit dem Minutenschritt der Einerscheibe von 9 auf 0 um eine Sechsteldrehung (60 Grad) weiter. Dadurch bewegt sich die Zehnerscheibe exakt um eine Ziffer weiter.

Damit sich die Zehnerwelle außerhalb der Schaltphase nicht frei bewegen kann, befinden sich auf Schalt- und Zehnerwelle zwei formschlüssig ineinandergreifende Sicherungselemente. Eine zusätzliche Sicherung der Einerscheibe ist hingegen nicht erforderlich, da sie direkt mit dem Steuertrieb des Nachspannwerks verbunden ist. Dieses wiederum ist außerhalb der Schaltphasen fixiert.

Nach einem vollen Umlauf schaltet die Zehnerwelle den großen Stundenring (mit den Ziffern 1 bis 12) weiter. Dazu trägt sie ein Zahnrad mit nur einem Zahn (8), welches in den vierzähligen Schaltstern (9) des Stundenzwischenrads (10) eingreift. Beim Durchgang der Zehnerscheibe von 5 auf 0 wird das Stundenzwischenrad um eine Vierteldrehung (90 Grad) weitergeschaltet. Auch in diesem Fall sorgt eine formschlüssige Sicherung zwischen Zehnerwelle und Stundenzwischenrad dafür, dass sich der Stundenring nicht unbeabsichtigt verstellen kann.

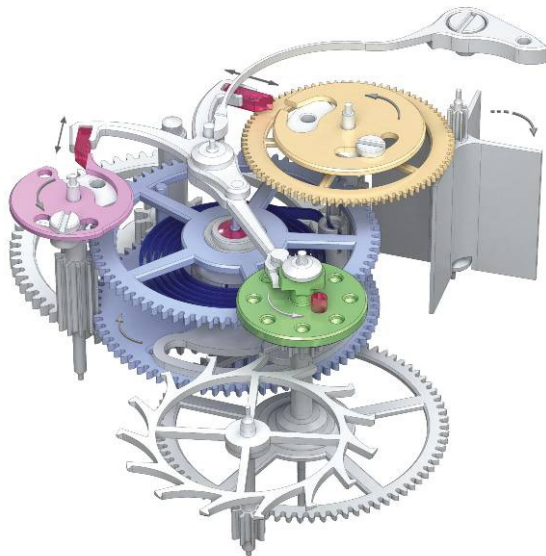
Die außergewöhnliche Konstruktion erfordert einen neuartigen Zeitstellmechanismus: Wenn das Uhrwerk beim Ziehen der Krone gestoppt wird, blockiert der Steueranker des Nachspannwerks den kompletten Scheibenmechanismus. Diese Blockierung wird von einer innovativen Konstruktion, die von der klassischen Zeigerstellmechanik abweicht, überwunden.

Beim Einstellen der Zeit wird eine Rolle über die Spitzen der vom Antriebsrad gehaltenen Rastnabe (11) bewegt. Dabei dreht sich die mit ihr fest verbundene Welle in genau definierten Schritten. Dadurch lässt sich die Anzeige in ganzen, exakt rastenden Minutenschritten verstellen. Das „Hüpfen“ der Rolle über die Rastnabe lässt sich durch den Saphirglasboden beobachten.

## 2. Das Nachspannwerk und seine Doppelfunktion

Das zum Patent angemeldete Nachspannwerk der LANGE ZEITWERK übernimmt gleich zwei wichtige Funktionen: Zum einen dient es der Schritterzeugung für das sprunghafte Weiterschalten der Zeitanzeige. Dabei greift es das von Großuhren bekannte Schlagwerkprinzip mit Warnung und abfallender Auslösung auf. Zum anderen versorgt es die Unruh über die gesamte Gangdauer hinweg mit nahezu gleichbleibender Energie, was der Gangstabilität zugute kommt. Letzteres ist umso wichtiger, als die LANGE ZEITWERK über eine besonders kräftige Aufzugsfeder verfügt und das abgegebene Drehmoment zwischen Vollaufzug und geringem Aufzug stark differiert.

Ausgangspunkt unserer Betrachtung ist die vorgespannte Antriebsfeder (dunkelblau), die soeben vom Federhaus über Minutenrad und Kleinbodentrieb einen immer gleichen Energiebetrag aufgenommen hat und nun unter zusätzlicher Spannung steht. Der Kleinbodenrad-Antrieb (hellblau, unten) ist in diesem Zustand fixiert. Unterdessen überträgt die Antriebsspirale die neu aufgenommene Energie an den Kleinbodenrad-Abtrieb (hellblau, oben) und



versetzt die Unruh in Schwingung. Währenddessen wird der Kleinbodenrad-Antrieb von den beiden Steuertrieben (grau) gehalten. An ihrem oberen Ende befinden sich ein Sperrfinger (rosa) und eine Sperrscheibe (gelb) die im Wechsel an einer der beiden Paletten (rot) des Y-förmigen Steuerankers anliegen.

Alle 60 Sekunden dreht sich der von den Steuertrieben freigegebene Kleinbodenrad-Antrieb um ein kleines Stück weiter und erzeugt so einen Energieimpuls für die Schaltung des Scheibenmechanismus'. Den Ablauf dieses Vorgangs regelt der Steueranker mit seiner zyklischen Schwenkbewegung,

die von der gleichmäßig ablaufenden Partie des Uhrwerks ausgeht. Mit dem Sekundenrad dreht sich einmal pro Minute auf der gleichen Welle die Doppelrolle (grün) mit dem darauf befindlichen Hebelstein (rot). Einige Sekunden vor Ablauf der vollen Minute läuft der Hebelstein in die Gabel des Steuerankers hinein und schwenkt diese langsam gegen die Kraft der Feder zur Seite.

Im Ruhezustand des Steuerankers liegt der Sperrfinger (rosa) an der linken Palette an. Wird nun der Steueranker ausgelenkt, löst sich die Palette aus ihrem Eingriff. Inzwischen hat sich auf der anderen Seite die rechte Palette des Steuerankers in die Sperrscheibe (gelb) gesenkt. Sobald der Anker soweit ausgelenkt ist, dass die linke Palette den Sperrfinger freigibt, bewegt sich das Laufwerk ein winziges Stück weiter. (Dies entspricht der „Warnung“

beim Schlagwerk.) Die Bewegung reicht gerade aus, dass der Sperrfinger hinter die Palette tritt. Dann schlägt bereits die Sperrscheibe an die rechte Palette und das Laufwerk wird wieder gestoppt.

Unterdessen lenkt der Hebelstein den Steueranker immer weiter aus, bis die Anker gabel plötzlich von ihm abfällt. Von der Feder wird der Anker in seine Ausgangsposition zurückgeschwenkt. Dadurch gibt die rechte Palette die Sperrscheibe frei. Beide Steuertriebe drehen nun soweit, bis der Sperrfinger wieder an die linke Palette stößt.

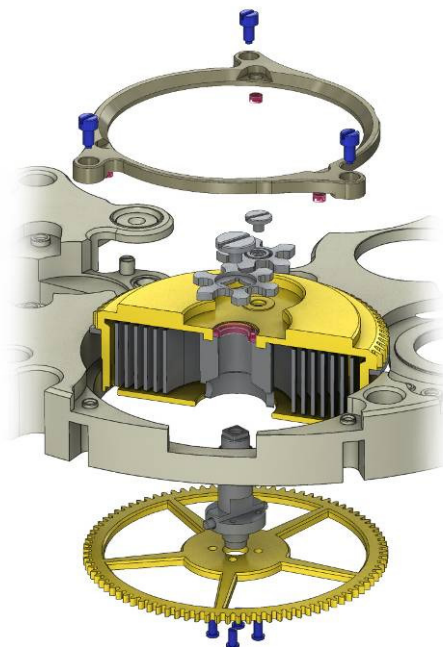
Der linke Steuertrieb überträgt seine Bewegung direkt auf das Antriebsrad des Scheibenmechanismus', welches sich nun sprunghaft um 72 Grad dreht und dabei die Scheiben weiterschaltet. Gleichzeitig bewegt sich der Kleinbodenrad-Antrieb und spannt dabei die Antriebsspirale nach. Um die beim abrupten Weiterschalten und Nachspannen auftretenden Kräfte aufzufangen, wird die Bewegung durch einen Windflügel gebremst. So weht aller 60 Sekunden ein frischer Wind durch das Uhrwerk.

### 3. Die patentierte Federhauslagerung von Lange

Die patentierte Federhaus-Konstruktion von Lange stellt das bekannte Aufzugs- und Ablaufprinzip gewissermaßen auf den Kopf: Denn sie sorgt dafür, dass sich das Federhausrad beim Ablaufen im reibungsminimierten Lager dreht, während das reibungsintensivere Lager des Federhauses immer dann im Einsatz ist, wenn die Uhr aufgezogen wird. So ist das Aufziehen der Uhr zwar minimal anstrengender, dafür bleibt von der gespeicherten Energie der Aufzugsfeder mehr für den Antrieb der Uhr erhalten.

Das Federhaus ist durch eine Verzahnung mit dem Aufzug verbunden und wird durch eine am Kronrad anliegende Sperrklinke gehalten. Beim Aufziehen dreht sich das in der Räderbrücke und auf ihrem Umfang gelagerte Federhaus. Die Zugfeder ist am äußeren Ende mit einem Federhaken in das Federhaus eingehängt. Dadurch wird sie beim Aufziehen vom Federhaus mitgenommen, wickelt sich um den Federkern und baut so Spannung auf.

Die Federhauswelle ist in zwei Rubinen gelagert. Der obere Stein befindet sich im Federhaus, der untere in der Werkplatte. Auf der Federhauswelle befindet sich das Federhausrad, das mit seiner Verzahnung in das Laufwerk der Uhr eingreift. Unter Spannung, also immer beim Ablaufen der Uhr, bilden der an der Federhauswelle befestigte Mitnehmerstift und die Bogenaussparung im Federkern eine formschlüssige Verbindung.



Über diese Verbindung kann die Feder ihre Kraft auf das Federhausrad übertragen. Beim Ablauf der Uhr dreht sich also das in beiden Steinen gelagerte Federhausrad.

Die Erweiterung des Federkerns um eine Federhauswelle stellt eine weitere konstruktive Verbesserung dar. Denn sie vereinfacht den Service der Uhr. So lässt sich das Federhaus ausbauen, ohne dass zuvor die Räderbrücke abgenommen werden müsste.

Die Öffnung in der Räderbrücke und die Lagerung der Federhauswelle in der Trommel schaffen Platz für eine 3,32 Millimeter hohe Aufzugfeder. Sie ist erforderlich, um das enorme Drehmoment zu erzeugen, welches das Weiterschalten von bis zu drei Zifferscheiben sowie das gleichzeitige Nachspannen der Antriebsspirale erst möglich macht.

\*\*\*\*\*

Weitere Informationen:

Lange Uhren GmbH • Arnd Einhorn • Altenberger Straße 15 • 01768 Glashütte • Deutschland  
Tel.: +49 (0)35053 440 • Fax: +49 (0)35053 445039 • [presse@lange-soehne.com](mailto:presse@lange-soehne.com) • [www.lange-soehne.de](http://www.lange-soehne.de)