

FE-Simulation eines Federhauses einer mechanischen Uhr

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Roland Rombach

Experte: Andreas Thüler

Industriepartner: Schwab-Feller AG, Büren an der Aare

Schweizer Uhrenhersteller sind Weltklasse. Dies erfordert stetige Weiterentwicklung, um diesen Platz zu verteidigen. Die Firma Schwab-Feller AG liefert Aufzugsfedern. Diese Federn sind das Herz einer mechanischen Uhr. In dieser Arbeit wird das Federhaus (das Gehäuse der Aufzugsfeder) mit FE-Simulationen analysiert und optimiert.

1

Ausgangslage

Bei der bestehenden Konstruktion des Federhauses werden die Komponenten kraftschlüssig montiert. Die Montage verursacht eine bleibende Deformation. Diese Deformation muss kontrolliert eingestellt werden, um eine optimale Qualität des Federhauses zu gewährleisten.

Ziel

Das Ziel dieser Thesis ist es den Montageprozess zu untersuchen und optimieren, um höchste Qualität des Federhauses zu garantieren. Zum Schluss soll der Industriepartner die Einflussgrößen kennen, welche bei der Deformation des Federhauses eine wichtige Rolle spielen.

Methodik

Die Gehäusegeometrie wurde in ANSYS DesignModeler parametrisiert aufgebaut. Mit dieser wurde ein FE-Modell in ANSYS Mechanical aufgebaut, welches den montierten Zustand repräsentiert. Das Modell wurde verifiziert und mit Messungen validiert. Die Messungen wurden mit der bayesschen Statistik ausgewertet.

Anschließend wurde eine Sensitivitätsanalyse im ANSYS DesignXplorer aufgebaut. Aus den Sensitivitätsanalysen lassen sich Einflussparameter für das Federhaus ableiten.

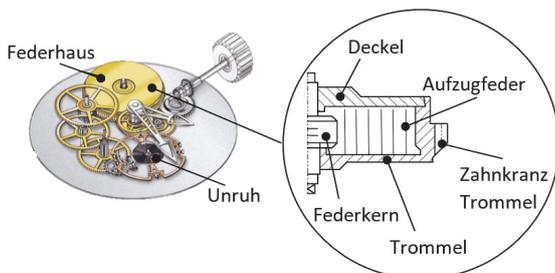
Mit den Erkenntnissen aus Simulation und Messung wurde eine robuste Gehäusekonstruktion erarbeitet.

Resultate

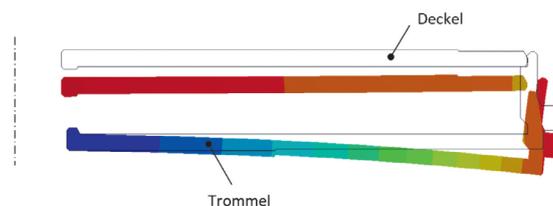
Die Firma Schwab-Feller AG erhält ein validiertes Modell, das für weitere Simulationen verwendet werden kann und einen detaillierten Bericht. Dieser bringt dem Industriepartner zusätzliches Verständnis über das Verformungsverhalten des Federhauses, welches mit Messungen alleine nicht möglich sind. Aus der aktuellen Konstruktion des Federgehäuses inklusive Toleranzen wurde ein neuer Konstruktionsvorschlag erarbeitet.



Kiflay Mengestabe
kiflaym@gmail.com



Das Federhaus im Uhrwerk



Verformungen in Trommel und Deckel