

# Eliminierung von Federbrüchen an Druckmaschinen

**Druckmaschinen / Betreuer: Giuliano Soldati**

**Experte: Felix Scheuter**

**Projektpartner: GIMACO Ingenieur AG für Maschinenbau, Bern**

Die Firma Gimaco Ingenieur AG in Bern konstruiert mechanische Walzenlager für Druckmaschinen. Wegen der hohen Belastung kommt es in ca. 1% der Fälle zu Brüchen der beiden Blattfedern des Walzenlagers. In dieser Diplomarbeit ging es darum, mögliche Gründe für die Brüche der Blattfedern zu finden. In der Folge sollte die Blattfeder so optimiert werden, dass Brüche verhindert werden können.

## Ausgangslage

Damit in Druckmaschinen der Farbfilm gleichmässig verteilt werden kann, werden Walzenlager eingesetzt. Diese halten den Anstellendruck der Walzen durch automatisches Korrigieren der Lage der Walzen praktisch konstant. Die Walzenlager bestehen im Wesentlichen aus zwei Blattfedern, welche die nötige Kraft zum Anstellen der Walzen erbringen und aus einer Gegenfeder, die zusammen mit einer Verstellvorrichtung die richtige Einstellung des Anpressdrucks ermöglicht. Bei den verwendeten, bereits weiterentwickelten Blattfedern, ereignen sich einige wenige Federbrüche. Da der Austausch dieser Federn mit Maschinenstillständen verbunden ist, wäre eine nochmalige Verbesserung der Feder wünschenswert.

## Vorgehen

Mit Erfahrungswerten der Firma Gimaco Ingenieur AG wurde die Belastung des Walzenlagers und somit der Blattfeder berechnet. Die auf die Blattfeder des Walzenlagers wirkende Belastung wurde mittels FEM-Analyse an drei Varianten der Blattfeder untersucht. Die Härte der Blattfeder wurde mittels Metallographie der Schliiffprobe und dem Härtetest nach Rockwell-C und Vickers Verfahren geprüft. Die Härteprobe wurde zuerst mit der ursprünglichen Blattfeder, die lasergeschnitten war,

durchgeführt. Als nächstes wurde eine Blattfeder, die wassergeschnitten war, auf ihre Härte untersucht. Um zu kontrollieren, ob das richtige Material (Stahl Ck 45 oder Ck 75) verwendet wurde, wurde das ZTU-Diagramm eingesetzt. An den wasserstrahl- und lasergeschnittenen Blattfedern wurde zudem eine Zugprobe durchgeführt.

Ein weiterer Untersuchungsschritt waren Messungen der Spannungen mit Dehnungsmessstreifen (DMS). Die Untersuchungen mit den DMS wurden auch mit FEM kontrolliert.

Ausserdem wurde berechnet, wie eine 50% schwerere Gummiwalze eingesetzt werden könnte.

## Ergebnisse

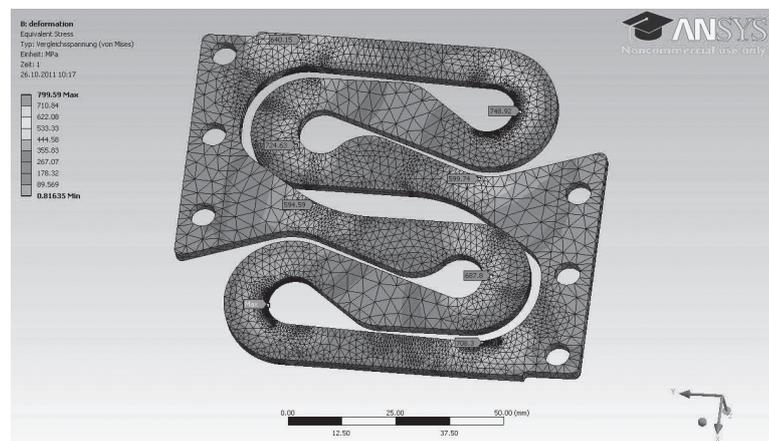
Als Hauptursache für die Brüche wurden Mikrorisse an lasergeschnittenen Blattfedern bestimmt.

Die Risse vergrössern sich durch Schwingungen und bei einer anschliessenden Gewalteinwirkung kommt es zum Bruch. Mittels Ermüdungsnachweis konnte bestätigt werden, dass die blossen Ermüdung des Materials nicht den Grund für die Brüche darstellt.

Die Untersuchungen zeigen, dass Wasserstrahlschneiden in Kombination mit einer geometrischen Verbesserung der Blattfeder, einer Verwendung von Ck75-Stahl und einer Anlasstemperatur von 400 °C am vielversprechendsten ist, um Brüche an der Blattfeder zu minimieren.



Enver Enrique Buendia  
Orozco



Blattfeder des mechanischen Walzenlagers (FEM)