

## Vibration Stress Relief

Bachelor Thesis 2011 Studiengang Maschinenbau  
Vertiefung Produktionstechnik und Prozesse

### Ausgangslage

Schweissen und spanabhebende Bearbeitungsverfahren bauen im Metall und dessen Körnern makroskopisch kleine Spannungskonzentrationen auf, die das Bauteil in einen metastabilen Eigenspannungszustand versetzen. Bisher können diese Spannungen nur durch einen Glühvorgang abgebaut werden. Dies ist jedoch kosten- und zeitintensiv und verbraucht grosse Energiemengen.

### Ziel

Ziel der Arbeit ist es, das Vibration Stress Relief Verfahren nachzuweisen.

### Vibration Stress Relief

Vibration Stress Relief (VSR) ist ein Verfahren zur Eigenspannungsreduktion durch definiertes Aufbringen von Vibrationen. Hierbei werden Frequenzen von bis zu 100Hz über einen Vibrationsmotor in ein Bauteil eingebracht. Ein Rechner nimmt die Frequenzen und Resonanzen beim Abfahren des Frequenzbandes auf und wertet dieses aus. Eine Bearbeitungsfolge im Resonanzbereich soll die Spannungen reduzieren. Ein abschliessender Scan zeigt die Veränderungen auf.



Bild: Vibrationsaufbau

### Untersuchungen

Um eine verlässliche Aussage über das Verfahren machen zu können, wurden diverse Untersuchungen an geschweissten Platten durchgeführt.

Die Verfahren waren:

- Metallographische Gefügeuntersuchungen mit Härteverläufen und EDX-Elementverteilungen sowie Verformungsmessungen
- Eigenspannungsmessung mit Neutronendiffraktometrie
- Eigenspannungsmessung mit Röntgendiffraktometrie

### Ergebnisse

Die metallographischen Untersuchungen sowie die Neutronendiffraktometrie brachten kein eindeutiges Ergebnis. Die Röntgendiffraktometrie zeigte, dass eine VSR Applikation sowie ein Vibrieren während dem Schweißen die Spannungen um bis 25% senkt.

### Diplomand

Andreas Matt  
Andreas.Matt@students.fhnw.ch

### Auftraggeber

IONICA SA, Herr Baldinger

### Experte

Prof. Dr. Peter Uggowitzer

### Examinator und Ansprechperson

Prof. Dr. Arne Wahlen  
Arne.Wahlen@fhnw.ch