

# WIAS-MeFreSim

## Simulation des Mehrfrequenz-Induktionshärtens

### Unsere Software

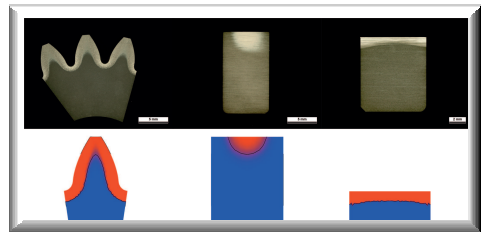
**WIAS-MeFreSim** ermöglicht die 3D-Simulation des Induktionshärtens von Bauteilen aus Stahl im Einzel- sowie im Mehrfrequenzverfahren. Durch den Einsatz von Simulationen ist eine effiziente Bestimmung optimaler Prozessparameter für ein kontourtreues Härten von Zahnrädern möglich, da zeit- und kostenintensive Experimente reduziert werden können. Neben der Berechnung des Temperatur- und Härteprofils ist auch die Bestimmung der Eigenspannungen nach dem Abschreckvorgang möglich. Die Software wurde in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern EFD Induction GmbH (Freiburg) und ZF AG (Friedrichshafen) entwickelt und experimentell verifiziert.



Induktionswärmebehandlung für ein Zahnrad

### Hintergrund

**WIAS-MeFreSim** wird für die Simulation der Induktions-Wärmebehandlung für Bauteile aus Stahl eingesetzt. Ziel der Wärmebehandlung ist es, Werkstücke mit harter, verschleißfester Oberfläche und weichem, zähem Kern zu erzeugen. Dazu wird die Randschicht des Werkstücks durch induzierte Wirbelströme aufgeheizt und durch den anschließenden Abschreckprozess sehr schnell abgekühlt. Die während der Wärmebehandlung auftretenden Fest-Fest-Phasenübergänge bewirken eine Aufhärtung der Werkstückoberfläche.



Vergleich zwischen Experiment und Simulation für ein Zahnrad, Härteprofil für Querschliff und Längsschliff in Zahnkopf und Zahnfuß

### Wesentliche Merkmale

- Bestimmung der elektromagnetischen Felder, der Temperatur- sowie Phasenverteilung im Werkstück und von mechanischen Spannungen und Verzügen
- Berechnung der Feldgrößen unter Einsatz adaptiver Finiter-Elemente-Methoden
- 3D-Visualisierung der Ergebnisse
- Erweiterbare Datenbank für Materialdaten und umwandlungsspezifische Kennwerte für verschiedene Stähle
- Experimentell verifizierte Simulationsergebnisse

### Unser Service

- Individuelle Beratung und Durchführung von Simulationsrechnungen für die Induktionswärmebehandlung
- Gemeinsame Weiterentwicklung unter Einbeziehung der Einwerbung öffentlicher Fördermittel

**Prof. Dr. Dietmar Hömberg, Dr. Thomas Petzold**

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik · Mohrenstraße 39 · 10117 Berlin · Germany  
Fon 030 203 72-491 · hoemberg@wias-berlin.de, petzold@wias-berlin.de