

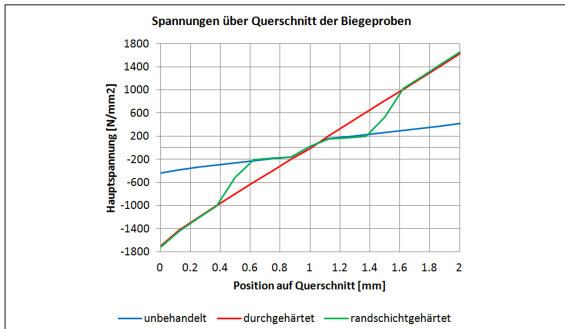


Renato Irriger

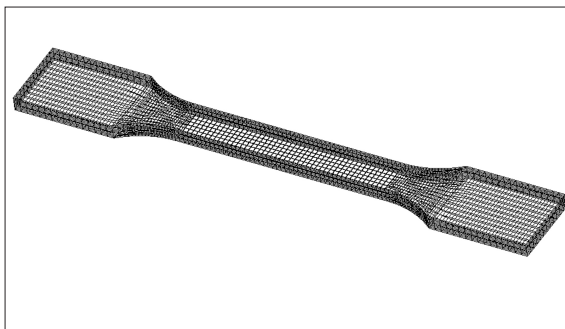
Diplomand	Renato Irriger
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Turbomaschinen AG, Zürich
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Hans Oetiker AG, Horgen ZH

FE-Simulation: Einfluss von Randschichten und Ermüdungsanlagen

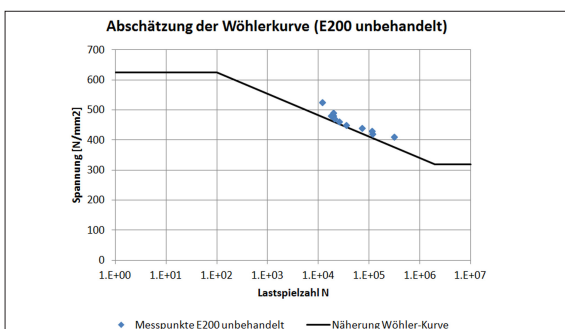
Austesten einfacher Ansätze



FE-Simulation: Betrachtung der Spannungsverläufe über den Querschnitt unterschiedlich behandelter Flachproben unter Biegebelastung



Aufbau einer Zugprobe, welche für die Laborversuche und die FE-Simulationen verwendet wurde



Abschätzung einer Wöhler-Kurve eines unbehandelten Einsatzstahls auf Basis von Laborversuchen

Ausgangslage: Die Firma Oetiker AG in Horgen ist weltweit führend in der Herstellung von Klemm- und Verbindungslösungen. Eine ihrer neueren Ideen ist die Klemmverbindung über eine Verzahnung. Für die Herstellung dieser Verzahnung wurde ein entsprechendes Prägewerkzeug konstruiert. Jedoch wurden anfänglich nicht die gewünschten Standzeiten des Werkzeuges erreicht. Diese Resultate bewogen den Dozenten, die FE-Simulation von Randschichten im Rahmen einer Bachelorarbeit genauer untersuchen zu lassen, um die Resultate aus den Standzeiten der Werkzeuge nachzuvollziehen. Des Weiteren soll auch die Ermüdung mittels Lebensdaueranalyse untersucht werden.

Vorgehen/Ergebnis: Für die gehärtete Randschicht und den unbehandelten Kern eines Bauteils sind jeweils die Spannungs-Dehnungs-Kurven zu hinterlegen. Die FE-Simulationen haben gezeigt, dass bei der angewandten Modellierung lediglich die Knotenpunkte der Verbindungsschicht zwischen Kern und Randschicht ein Mischverhalten der Materialeigenschaften aufweisen. Des Weiteren wurden unterschiedliche Methoden zum FE-Aufbau einer Randschicht untersucht. Dabei wurde sowohl mit der Netzgestalt als auch mit Kontaktkörpern gearbeitet. Beide Methoden erreichen das oben beschriebene Ergebnis.

Ergebnis: Der Prägeprozess der Firma Oetiker AG wurde mit verschiedenen behandelten Oberflächenbeschichtungen des verwendeten Werkstoffes untersucht. Dabei konnten keine Vorteile gegenüber dem bestehenden Werkzeug ermittelt werden. Im Speziellen hat sich gezeigt, dass eine vereinfachte FE-Simulation des Werkzeuges mit unterschiedlichen Härtegraden keine wesentlichen Unterschiede bezüglich der Spannungsverteilung hervorbringen kann. Für eine Ermüdungsanalyse mittels FE-Methode müssen Wöhler-Kurven für alle Materialien hinterlegt werden können, welche aus Laborversuchen ermittelt und abgeleitet werden. Hierbei ist anzumerken, dass bereits die Erstellung einer Ermüdungskurve mit der Ermittlung weniger Messpunkte einen sehr hohen Zeit- und damit Kostenaufwand benötigt. Schon die Beschaffung von geeigneten Versuchsproben stellte eine beträchtliche Herausforderung dar. Die Erkenntnisse und Schwierigkeiten aus dieser Bachelorarbeit erlauben es, in Zukunft zielgerichteter am Problem der Randschichtsimulation zu arbeiten.