

# Materialforschungsdiffraktometer STRESS-SPEC

In vielen technischen Bauteilen und Werkstücken sind Eigenspannungen vorhanden, die ganz entscheidend die Lebensdauer eines Bauteils beeinflussen. Das Diffraktometer STRESS-SPEC kann dazu Eigenspannungen zerstörungsfrei bis in große Tiefen des Bauteils messen (z.B. bis zu 100 mm in Aluminium). Dabei bedient man sich der Tatsache, dass viele technischen Metalle und Legierungen in polykristallinem Zustand vorliegen, in dem die Atome feste Gitterabstände einnehmen. Diese können mit dem Neutronendiffraktometer STRESS-SPEC mit großer Genauigkeit gemessen werden. Aus der Kenntnis der Gitterdehnung bzw. -stauchung können dann in Verbindung mit materialspezifischen Konstanten Spannungszustände nach Richtung und Vorzeichen bestimmt werden. Durch Benutzung von fein justierbaren Blenden vor und hinter der Probe kann man ein Bauteil mit einer Ortsauflösung bis unter  $1 \text{ mm}^3$  abrastern und so Eigenspannungsverteilungen ermitteln.



Abb. 1: STRESS-SPEC mit Eulerwiege für schwere Lasten

Neben der Ermittlung von Eigenspannungen können zudem Informationen über Texturen in Werkstoffen gewonnen werden.

Die Messzeiten für einzelne Messpunkte können materialabhängig zwischen einigen Minuten und einigen Stunden betragen. Die Auswertung einer Messung kann jedoch, je nach Komplexität und Vorcharakterisierung der Probe, wenige Stunden bis u.U. sogar einige Wochen in Anspruch nehmen.

Beispiel: Optimierung der Eigenspannungen in festgewalzten Kurbelwellen

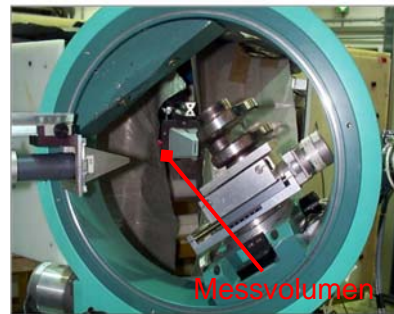


Abb. 2: Teilstück einer Kurbelwelle auf der Eulerwiege mit xyz-Tisch

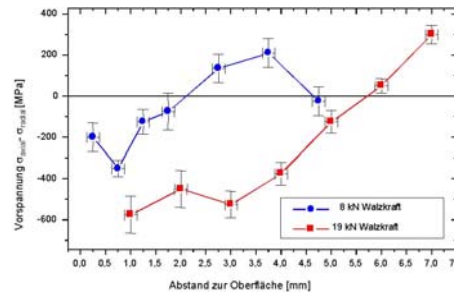


Abb. 3: Ermittelte Eigenspannungen in der festgewalzten Zone der Kurbelwelle als Funktion unterschiedlicher Walzkraft (Reimers et.al.)

Weitere Informationen zum Materialforschungsdiffraktometer STRESS-SPEC findet man unter <http://www.frm2.tum.de/stresspec>

Am STRESS-SPEC können folgende Parameter der Untersuchung von Proben angepasst werden:

Probengröße: bis max. 800 mm

Probenmasse: bis max. 250 kg

Wellenlänge: 1.0 Å - 2.4 Å

Probenumgebung: Eulerwiege mit integriertem xyz-Tisch, Eulerwiege für schwere Lasten

In Planung: Spiegelofen, 4-Punkt-Biegevorrichtung,

Uniaxiale Zugspannung mit  $F_{\max} = 20$  kN

Durch den variablen Aufbau des Probenstisches können i.d.R. auch andere, vom Nutzer bereitgestellte Probenumgebungen adaptiert werden.

### Kontaktperson

Betreiber:  
TU München / Hahn-Meitner-Institut Berlin

Dr. Michael Hofmann  
Tel: 089 289 14744  
[Michael.Hofmann@frm2.tum.de](mailto:Michael.Hofmann@frm2.tum.de)

Postanschrift:

Technische Universität München  
ZWE FRM-II  
Lichtenbergstraße 1  
85747 Garching  
<http://www.frm2.tum.de>



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN



Industrielle Nutzung der  
Forschungsneutronenquelle  
Heinz Maier-Leibnitz (FRM-II)

Eigenstressungen, Texturen:  
Materialforschungsdiffraktometer  
STRESS-SPEC

