

# Physikalisch / Chemisches Labor

**KOMPETENZ & ZUVERLÄSSIGKEIT**





## Physikalisch / Chemisches Labor

### Unsere Expertise ist Ihr Gewinn

Das Materials Center Leoben agiert mit seiner theoretischen und praktischen Expertise und mit seinen Einrichtungen als flexibler praxisorientierter Partner von Forschung, Entwicklung und Anwendung in den Bereichen Werkstofftechnik, Prozesstechnik, Qualitätssicherung und Bauteilauslegung mit hohem Verständnis für Ihre Aufgabenstellungen.

Die Kernkompetenz des physikalisch / chemischen Labors liegt in der Charakterisierung von Werkstoffen und Materialien hinsichtlich folgender Eigenschaften:

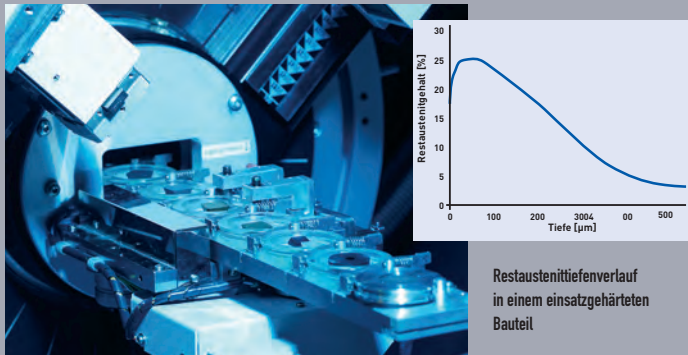
- kristallographische Struktur
- Phasenzusammensetzung
- Eigenspannung
- Oberflächentopographie
- chemische Zusammensetzung

Das physikalisch /chemische Labor des Materials Center Leoben bietet sowohl Standardverfahren – wie beispielsweise Restaustenitbestimmung bzw. Eigenspannungsmessungen – als auch hochspezialisierte Verfahren für innovative Fragestellungen in der Materialforschung und Prozessentwicklung an.

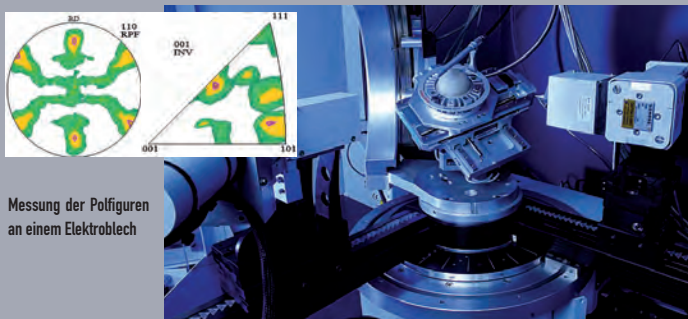
# KOMPETENZ UND MODERNSTE EINRICHTUNGEN FÜR IHREN ERFOLG

## Qualitative und quantitative Phasenanalyse

Bestimmung von Phasenaufbau und Strukturparametern bei Raumtemperatur, erhöhten Temperaturen und verschiedenen Atmosphären über moderne Röntgenanalytik und leistungsfähige Auswerteverfahren.



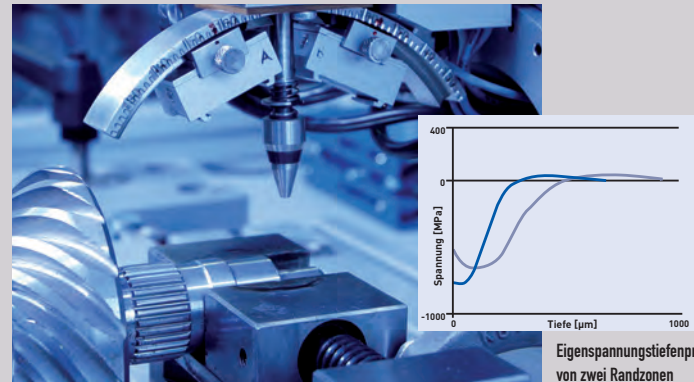
Restauritentieftiefenverlauf  
in einem einsatzgehärteten  
Bauteil



Messung der Polfiguren  
an einem Elektroblech

## Eigenstressmessung

Röntgenographische Ermittlung von Eigenstressungen an der Oberfläche und in oberflächennahen Randzonen von Bauteilen, Proben und Beschichtungen.



Eigenstressentiefenprofil  
von zwei Randzonen

### Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen

- Ermittlung von Eigenstressungen, Eigenstressverteilungen und -tiefenprofilen an Bauteilen im Labor oder beim Kunden vor Ort
- Eigenstressentwicklung in Schicht/ Substratverbunden bei Temperaturwechseln
- Bestimmung der Relaxation von Eigenstressungen bei erhöhten Temperaturen

### Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen

- Untersuchung von Stählen insbesondere von hochlegierten, mehrphasigen Edelstählen
- Expertise bei karbidischen/nitridischen und oxidischen Hartstoffschichten und keramischen Werkstoffen
- Bestimmung von Phasenanteilen mehrphasiger Materialien mithilfe von leistungsfähigen Auswerteverfahren (z.B. Rietveldanalyse)
- Messung von Fasertexturen in Schichtsystemen
- Bestimmung von kristallographischen Strukturparametern als Funktion der Temperatur

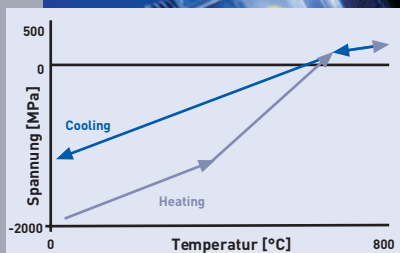
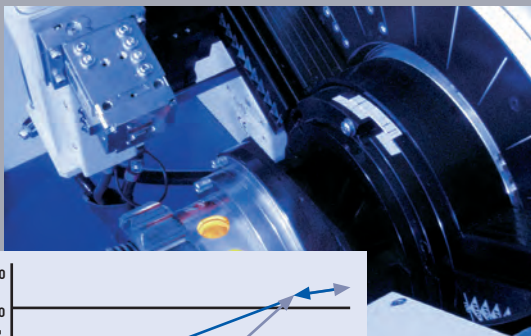


Vor-Ort-Eigenstressmessungen an Bauteilen



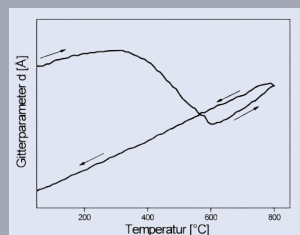
## Hochtemperatur-eigenschaften und Phasenumwandlungen

Bestimmung von Phasen, Phasenumwandlungen, Strukturparametern und Eigenspannungen bei erhöhten Temperaturen sowie unter verschiedenen Atmosphären.



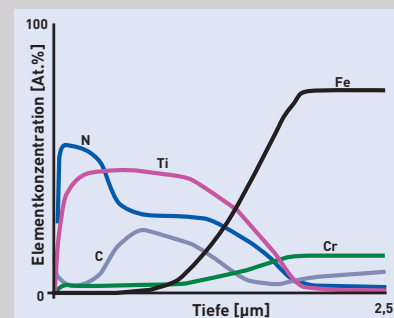
Eigenspannungsverlauf in einer CrN-Hartstoffschicht auf Stahl bei einem Temperaturzyklus

Temperaturabhängiger Gitterparameter einer Beschichtung



## Chemische Analysen

Chemische Materialanalyse mittels Funkenspektral\*- und Röntgenfluoreszenzanalyse sowie Bestimmung von chemischen Tiefenprofilen an modifizierten Randzonen und beschichteten Oberflächen.



Chemisches Tiefenprofil in einer Mehrlagenhartstoffschicht

Vor-Ort-Röntgenfluoreszenzanalyse

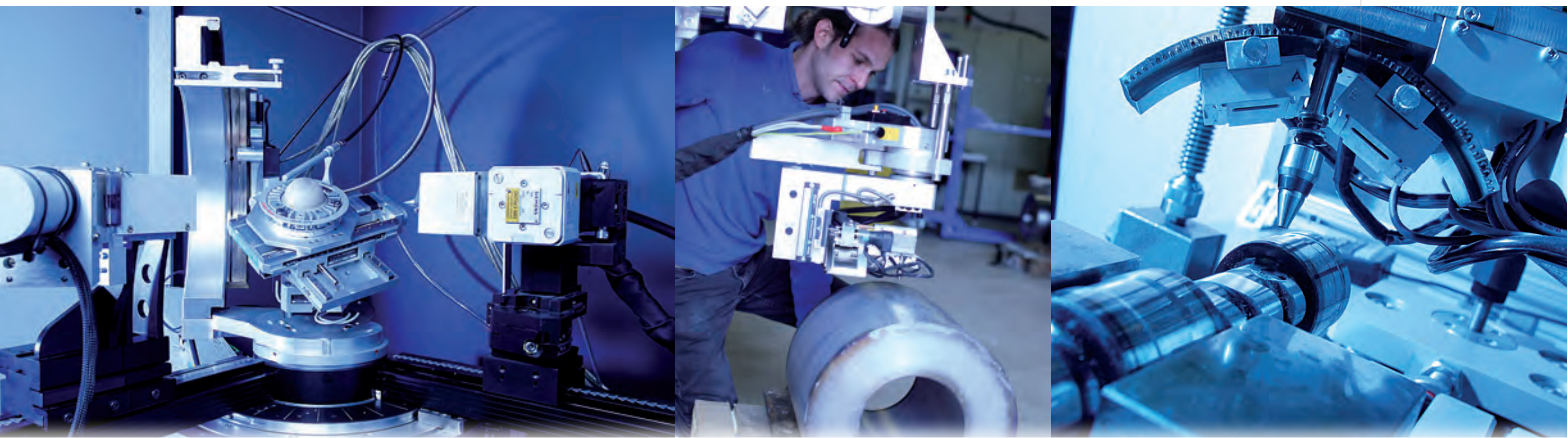
### Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen

- Bestimmung von Phasenumwandlungen wie z.B. magnetische Umwandlungen und Gitterumwandlungen, Schmelz-, Glasübergangstemperaturen
- Verfolgung von Phasenänderungen infolge von Glühprozessen
- Bestimmung von temperaturabhängigen Strukturparametern
- Detektion von Phasenreaktionen (z.B. Oxidation, Zersetzung) mit gleichzeitiger Messung von flüchtigen Bestandteilen
- Bestimmung der Wärmekapazität

### Unsere Schwerpunkte / Kompetenzen

- Chemische Analysen mittels Funkenspektralanalyse\* und Röntgenfluoreszenzanalyse im Labor bzw. vor-Ort
- Ermittlung von Kohlenstoff- und Stickstofftiefenprofilen in aufgekohlten bzw. aufgestickten Stahloberflächen
- Chemische Tiefenprofilanalyse von hartstoffbeschichteten Oberflächen, insbesondere von mehrlagigen Schichten und Gradientenschichten

\* in Kooperation mit unseren wissenschaftlichen Partnern



### Unser Leistungsangebot im physikalisch / chemischen Labor

- **Qualitative und quantitative röntgenographische Phasenanalyse** (25 bis 1400°C)
- Röntgenographische **Restaustenitbestimmung** (u.a. nach ASTM E975-03 bzw. Rietveld-Methode, auch Tiefenverläufe)
- **Röntgenographische Phasen- und Strukturanalyse** von dünnen Oberflächenschichten
- Bestimmung von **Fasertexturen** in Schichtsystemen (25-900°C)
- **Röntgenographische Bestimmung von prozessbedingten Eigenspannungen** an Oberflächen (25-900°C)
- Röntgenographische Ermittlung von **Eigenspannungstiefenprofilen** an Proben und Bauteilen (z.B. Getriebebauteile)
- Mobile **vor-Ort-Eigenspannungsmessung** an größeren Bauteilen, Komponenten oder Werkstoffen
- **Bestimmung von Phasenumwandlungstemperaturen** und Enthalpien mit gleichzeitiger Massen- und Elementanalyse zur Bestimmung von Oxidations- und Zersetzungsvorgängen (bis 1400°C) im Vakuum, inerten (Ar, N<sub>2</sub>) oder oxidischen Atmosphären
- Aufnahme von **Zeit-Temperatur-Schaubildern** (isotherm und kontinuierlich, ZTU, ZTA)
- **Chemische Materialanalyse** mittels Funkenspektrol- oder Röntgenfluoreszenzanalyse
- Messung von **Kohlenstoff- und Stickstofftiefenprofilen** an thermochemisch behandelten Stählen
- Chemische **Tiefenprofilanalyse an dünnen Schichten** (z.B. nitridische / karbidische / oxidische Schichten)

### Unsere Anlagenausstattung im physikalisch / chemischen Labor

- Röntgendiffraktometer Bruker D8 Advance für Phasenanalysen mit Hochtemperaturkammer HTK2000 zur Detektion schneller Phasenumwandlungen in inerte und oxidischer Atmosphäre (25 bis 1400°C)
- Röntgendiffraktometer Bruker D8 Discover für Eigenspannungs- und Texturanalyse mit Hochtemperaturkammer Paar DHS900 (bis 900°C)
- Mobile Röntgendiffraktometer Stresstech Xstress 3000 (G2/G3) mit integrierter Tiefenmessung und automatischem Prüftisch. Geeignet auch zur Messung von innenliegenden Flächen und zur Insitumessung an Prüfmaschinen
- Hochauflösendes Glimmentladungsspektrometer (GDOES) von HORIBA JOBIN YVON (HR Profiler)
- Netzsch Differentialthermoanalyse DSC/DTA STA-409C (bis 1400°C) für Messungen im Vakuum, inerten (Ar, N<sub>2</sub>) oder oxidischen Atmosphären
- Abschreckdilatometer von Bähr DIL805L mit induktivem Heizsystem (25-1300°C) und integrierter Gaskühlung (N<sub>2</sub> oder He)
- Mobiles Röntgenfluoreszenzanalysegerät S1TurboLE von Bruker (Handheld)

# Physikalisch / Chemisches Labor