

$\mu$ -X360s

Röntgendiffraktometer



# $\mu$ -X360s

$\mu$ -X360s

## Pulstec Röntgendiffraktometer $\mu$ -X360s

In modernen Produktionsumgebungen gewinnt die Kenntnis des Eigenspannungszustands von Bauteilen zunehmend an Bedeutung, da Bauteile immer leichter ausgelegt und Belastungsgrenzen der Werkstoffe immer stärker ausgereizt werden. Neben zahlreichen anderen zerstörenden und zerstörungsfreien Methoden hat sich die röntgenografische Eigenspannungsbestimmung als besonders praxistauglich und zuverlässig erwiesen. Die herkömmlichen Messmethoden erfordern allerdings eine extrem präzise Einrichtung der Messung.

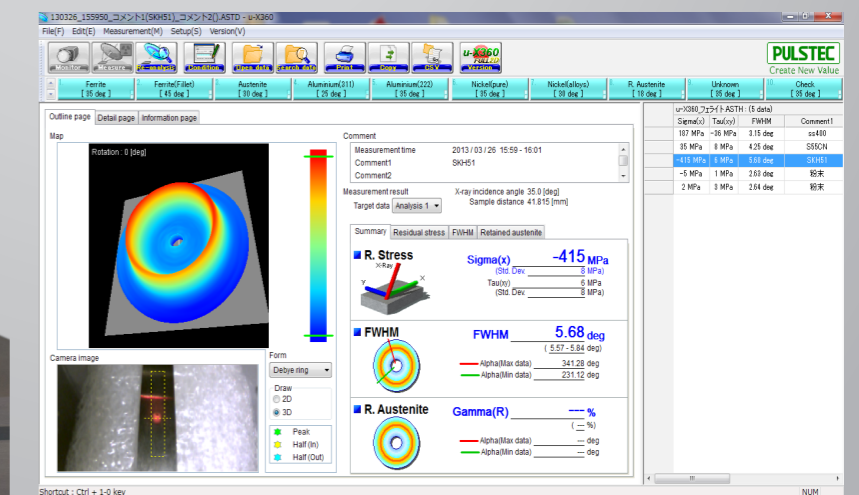
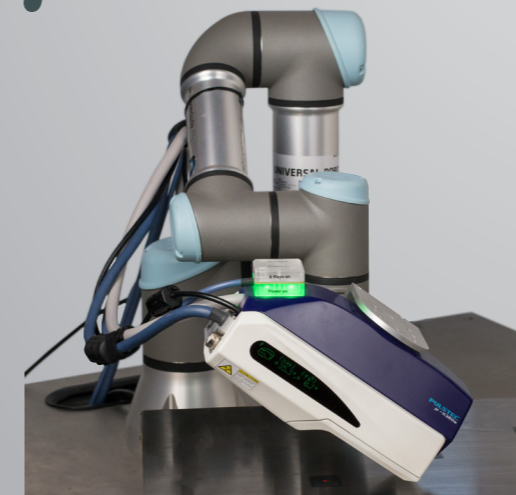
Das innovative Röntgendiffraktometer  $\mu$ -X360s der Firma Pulstec ist eine Revolution in der Bestimmung von Eigenspannungen und Restaustenit. Das extrem kompakte und leichte System hat einen festen Einstrahlwinkel zur Bauteiloberfläche und ermittelt den Abstand zur Bauteiloberfläche aus dem gemessenen Debye-Scherrer Ring und ist deshalb unkompliziert und schnell einzurichten.

Das innovative und präzise  $\mu$ -X360s hat eine Vielzahl besonderer Eigenschaften:

- Die geringe elektrische Röhrenleistung von 30 kV bei 1,5 mA mit Luftkühlung führt zu geringen Strahlenemissionen.
- Die extrem kompakte und leichte Gestaltung erlaubt flexiblen und mobilen Einsatz in Laboren oder im Außeneinsatz.
- Die kurze Messzeit von in der Regel nur 45 Sekunden auf ferritischen Proben ermöglicht
  - Reihenmessungen in Fertigungslinien und Produktionsumgebungen sowie
  - effiziente Mappings von Eigenspannungen.
- Die Sensortechnologie und der Systemaufbau ohne Goniometer ermöglichen
  - eine leichte, bedienerfreundliche Messung ohne Positionierfehler und
  - eine verbesserte Zugänglichkeit für Messungen an engen Messstellen.

**Pulstec  $\mu$ -X360s - Eigenspannungsbestimmung nach dem cos-alpha Verfahren**  
Kurze Messzeiten und einfache Bedienung ermöglichen neue Anwendungen der Eigenspannungs- und Restaustenitbestimmung.

## *micro* $\mu$ -X360s



# μ-X360s

μ-X360s

## Pulstec μ-360s – Einfachheit in Perfektion

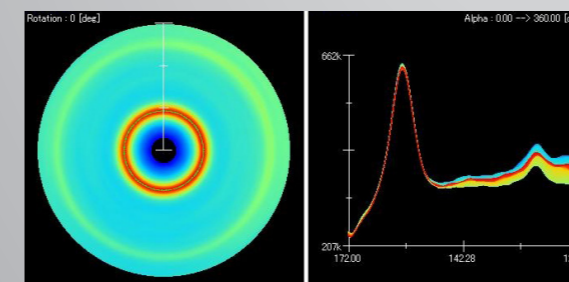
Da die Proben während der Messung nicht bewegt oder verkippt werden müssen, lassen sich Zeit und Aufwand für die Probenvorbereitung erheblich reduzieren. Das neue μ-X360s Röntgendiffraktometer ermöglicht den einfachen Kollimator- und Röhrenwechsel durch den Anwender selbst. Die Justierung des Systems erfolgt mit einer einzigen für das Röhrenmaterial geeigneten Pulverprobe, unabhängig vom untersuchten Probenmaterial.

Die verfügbaren Röntgenröhren decken eine breite Materialauswahl ab. Optional sind folgende Röntgenröhren lieferbar:

Probenmaterial / Anodenmaterial der Röntgenröhre	Cr	Cu	Co	Mn	V
Ferrit	X		X		X
Austenit	X			X	X
Aluminium	X		X		
Wolfram/Wolframkarbid					X
Silikonkarbid					X
Nickel/Nickelbasislegierungen	X	X		X	
Kobalt-Chrom-Legierungen	X			X	
Titan					X
Chrom			X		
Kupfer				X	X
Kupferlegierungen		X			
Neodym	X				
Zirkonium	X				
Magnesiumlegierungen			X		

**Pulstec μ-X360s - mobil, schnell und bedienerfreundlich**  
Automatische Eigenspannungsbestimmung im Zeitalter von Industrie 4.0 mit unkomplizierter Einbindung in Produktionsumgebungen.

**Optional:**  
Bestimmung von Restaustenit



**R. Austenite** **Gamma(R)** **18.2 %**  
( 15.8 - 22.3 % )  
— Alpha(Max data) **335.52 deg**  
— Alpha(Min data) **98.64 deg**

**Optional:**  
Wechselröhren



**Verfügbare Typen:**  
Cr, Cu, Co, Mn, V

## Zubehör

Um die vielfältigen Messaufgaben, die mit dem μ-X360s möglich sind, effizient und sicher auszuführen, ist eine breite Auswahl an Zubehör verfügbar, wie zum Beispiel:

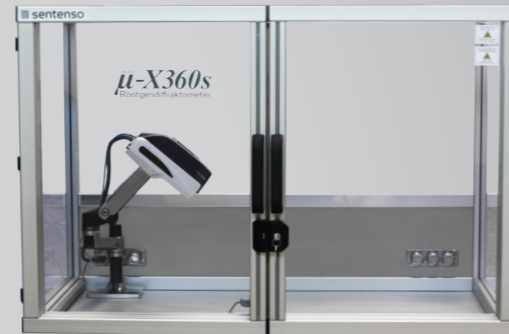
### Stativ und flexibler Haltearm

Mobile Messungen erfordern einen sicheren und flexiblen Stand. An dem hochwertigen Stativ kann ein flexibler Haltearm montiert werden, um eine größtmögliche Bewegungsfreiheit bei mobilen Messungen zu ermöglichen.



### Strahlenschutzschrank

Messungen in Laborumgebungen und mit Robotern erfordern eine erhöhte Sicherheit, die mit dem großzügigen Strahlenschutzschrank erreicht wird. Die 5 mm starken PVC-Scheiben schirmen die Streustrahlung effektiv ab und erlauben während der Messung gleichzeitig eine gute Sicht auf das Röntgendiffraktometer. Die große Zugangstür ist mit einem Sicherheitsschalter ausgestattet. Der Schrank ist optional auch mit einem untergebauten Rollgestell verfügbar, das neben der Hochspannungsquelle auch eine Robotersteuerung aufnehmen kann.



### Elektropolierset

Bei der Eigenspannungsbestimmung dringt die Röntgenstrahlung nur wenige Mikrometer in die Bauteiloberfläche ein. Zur Beurteilung des Spannungszustands eines Bauteils, zum Beispiel im Hinblick auf dessen Dauerfestigkeit, ist jedoch der Tiefenverlauf der Eigenspannung maßgeblich. Das Elektropolierset bietet die dazu nötige Ausrüstung, um oberflächennahe Schichten am Bauteil elektrochemisch schonend und ohne Beeinflussung der mechanischen Spannung abzutragen.

### Service und Wartung

Zur Gewährleistung der dauerhaft zuverlässigen Funktion des Röntgendiffraktometers ist eine regelmäßige Gerätwartung sinnvoll. Der optional verfügbare Wartungsvertrag mit jährlicher Prüfung des Röntgendiffraktometers sowie aller weiteren Komponenten und Zubehörteile erhält den Wert der Messausrüstung und bietet folgende Nutzenaspekte:

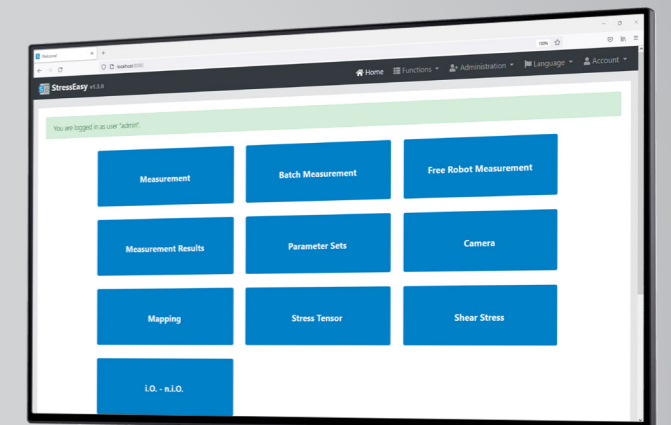
- Frühzeitige Erkennung von Fehlfunktionen und Beschädigungen, Kleinreparaturen vor Ort
- Kalibrierung der Eigenspannungsbestimmung mit Kalibrierproben
- Installation von Softwareupdates und Überprüfung der Programmfunktionen
- Hinweise für die Gerätenutzung und Tipps für die Messpraxis

### StressEasy

Die praxiserprobte Softwareerweiterung StressEasy eröffnet dem Anwender weitreichende Möglichkeiten der Messautomatisierung. Während die mit dem Gerät ausgelieferte Standardsoftware nur Einzelmessungen steuert und deren Ergebnisse verwaltet, ermöglicht StressEasy neben der Integration eines Roboters zur Bewegung der Sensoreinheit die Parametrierung und Kombination von Einzelmessungen zu einem Gesamtbild. Die Bedienung erfolgt in jedem gängigen Internetbrowser und kann auch über Fernzugriff gesteuert werden.

Insbesondere ermöglicht StressEasy die Automatisierung folgender Messaufgaben:

- kompletter Spannungstensor
- nicht ebene Spannungszustände
- Eigenspannungsmappings
- Stapelmessungen
- i.O. / n.i.O Messungen
- Oszillation (linear, kreisend, psi-Winkel)

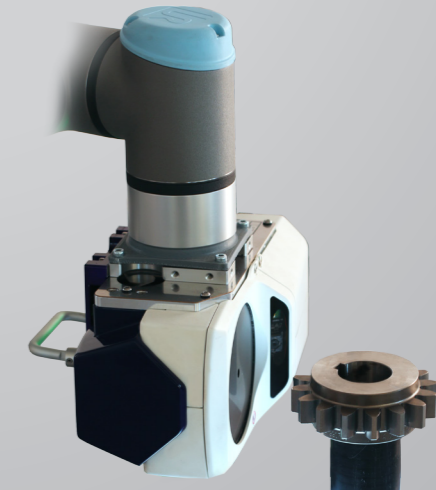


### Sechssachs-Kleinroboter

Der Einsatz eines Roboters ermöglicht die Bewegung der Sensoreinheit des Röntgendiffraktometers zur automatisierten Ausführung der oben genannten Messaufgaben. Je nach Anforderung können verschiedene Robotermodelle zur Anwendung kommen. Ein kollaborierender Roboter erlaubt beispielsweise eine vereinfachte Handhabung. Für erhöhte Präzisionsanforderungen können Roboter mit erhöhter Positionier- und Wiederholgenauigkeit verwendet werden.



Messzelle mit KUKA KR4 R600



Messzelle mit Universal Robots UR3e



sentenso GmbH  
Strahlprozesstechnik

Adresse  
Sutumer Bruch 9  
45711 Datteln

Kontakt  
Zentrale: +49 2363 36650-0  
Verkauf: +49 2363 36650-10  
Service: +49 2363 36650-20

Internet: [www.sentenso.de](http://www.sentenso.de)  
E-Mail: [info@sentenso.de](mailto:info@sentenso.de)  
[service@sentenso.de](mailto:service@sentenso.de)