

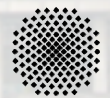
Minimierung der Ganzkörperverformung bei shearografischen Untersuchungen zur Erhöhung der Fehlerauffindwahrscheinlichkeit

Philipp Menner, Gerd Busse

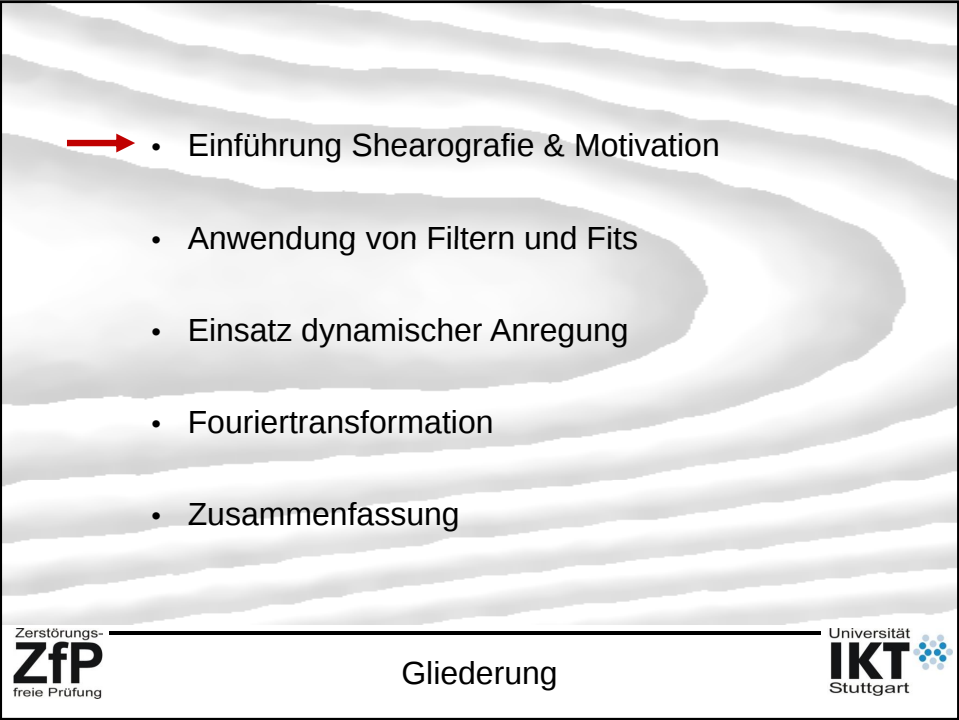
Institut für Kunststofftechnik (IKT)
- Zerstörungsfreie Prüfung -

Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 32
70569 Stuttgart

IKT 
Institut für Kunststofftechnik
Zerstörungsfreie Prüfung (IKT-ZfP)



Universität Stuttgart

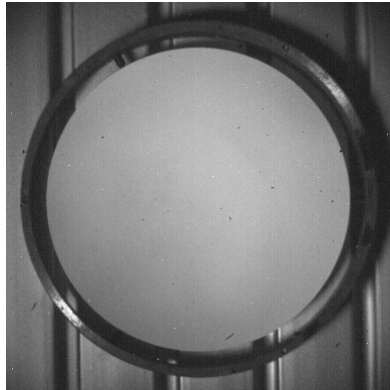
- 
- ➔ • Einführung Shearografie & Motivation
 - Anwendung von Filtern und Fits
 - Einsatz dynamischer Anregung
 - Fouriertransformation
 - Zusammenfassung

Zerstörungs-
ZfP
freie Prüfung

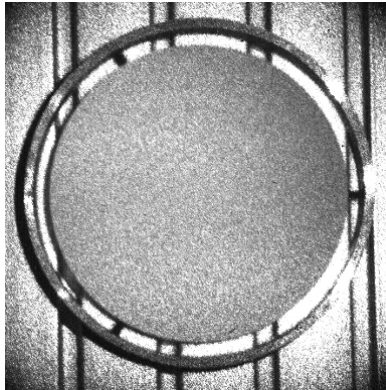
Gliederung

Universität
IKT
Stuttgart 

Beleuchtung einer optisch rauen Oberfläche mit...

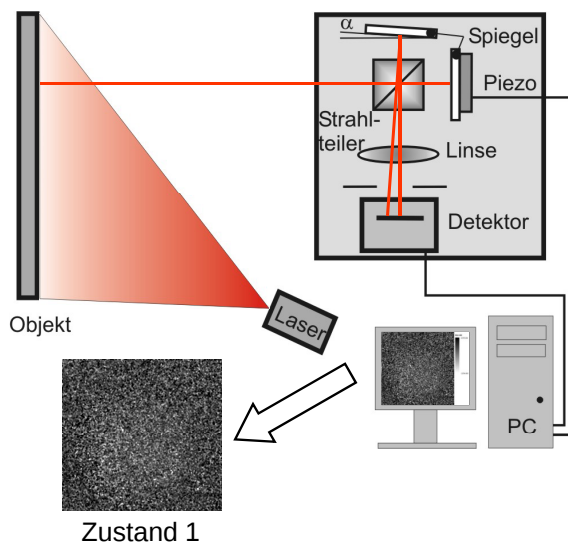


...weissem Licht (inkohärent)



...Laser-Licht (kohärent)

Speckle-Muster reagiert hochempfindlich auf Formänderung

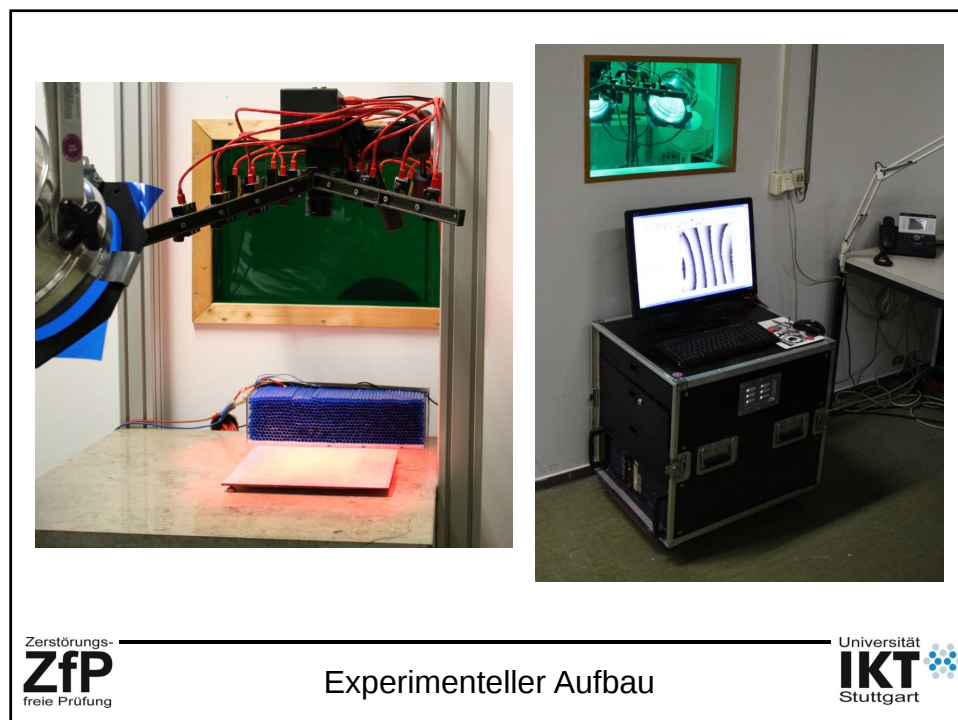
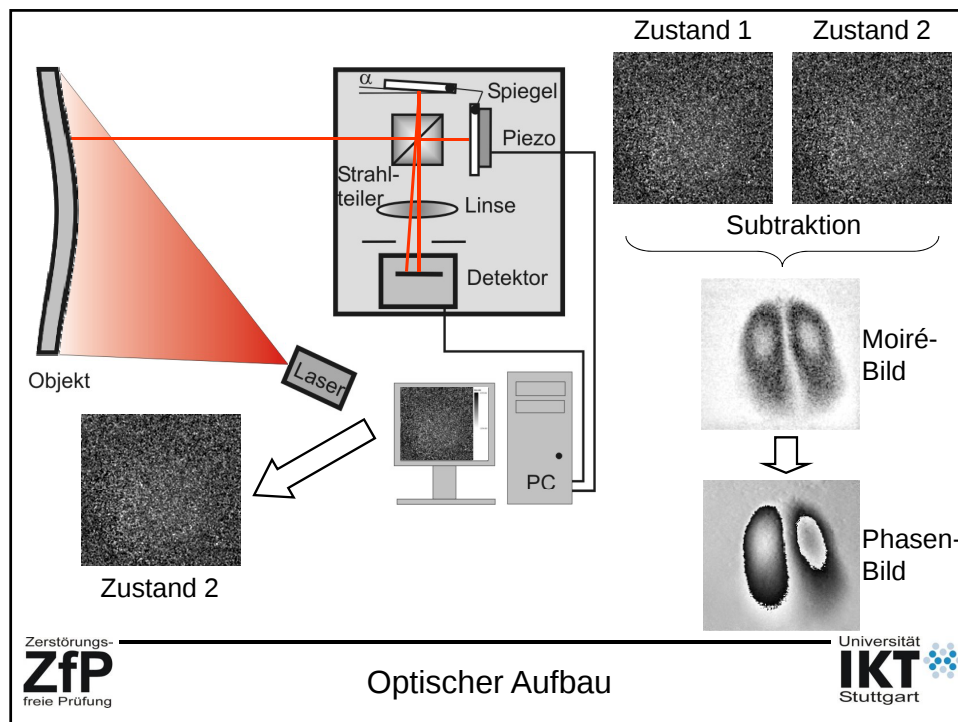


$\alpha = 0$: 1 Bild



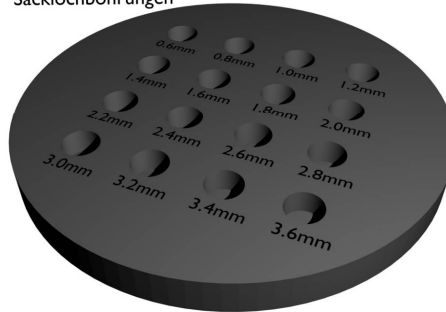
$\alpha \neq 0$: 2 Bilder





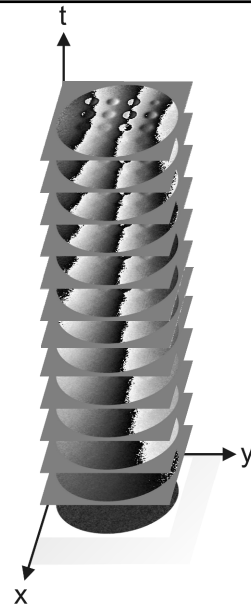
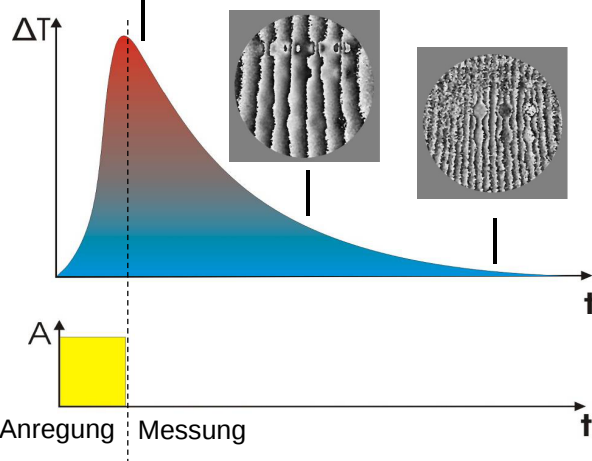


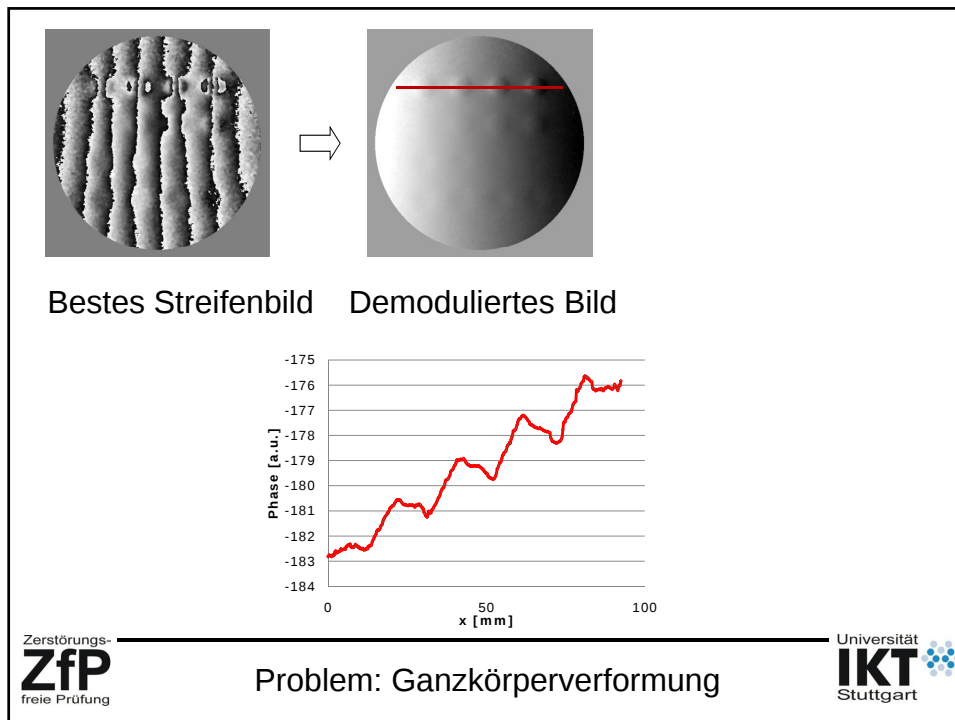
Restwandstärke der Sacklochbohrungen



PMMA-Scheibe, Durchmesser 120mm, Dicke 10mm
mit 16 Sacklochbohrungen

Referenzzustand



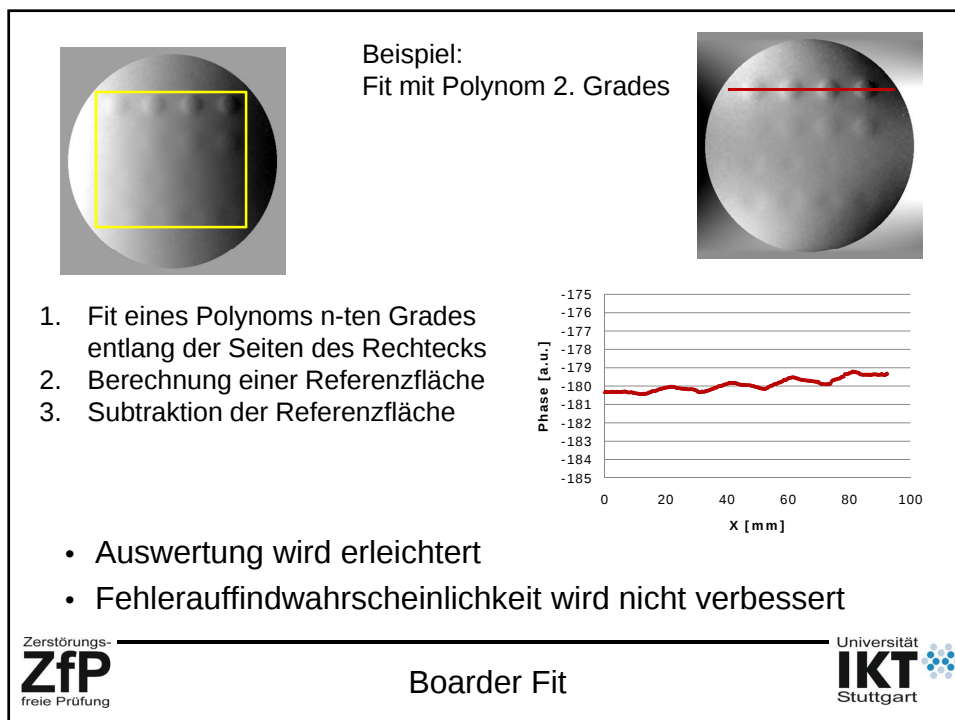
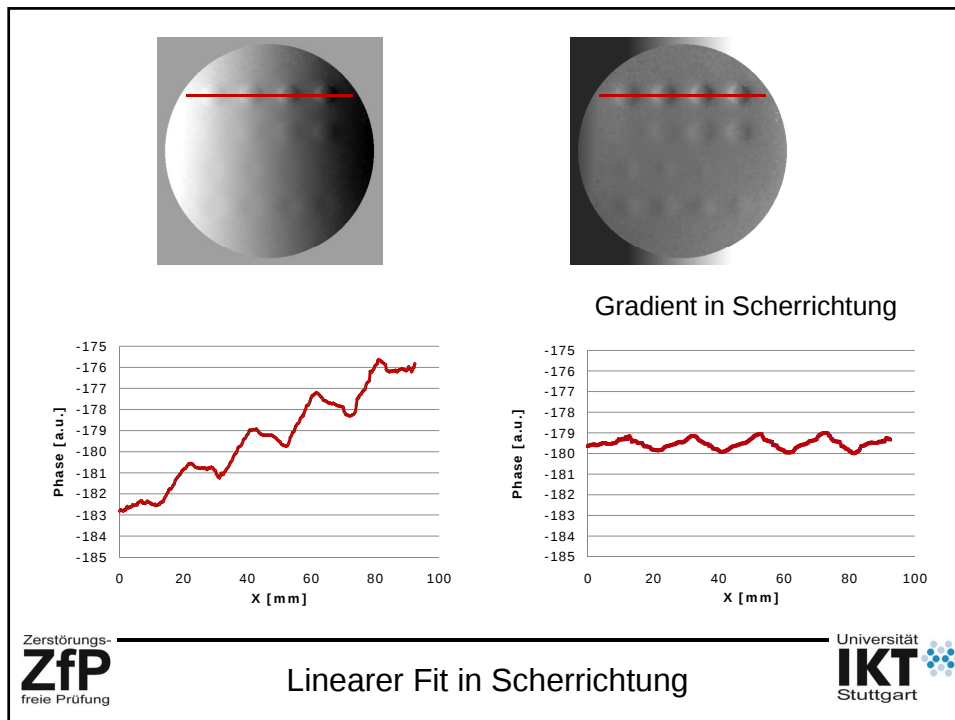


- Einführung Shearografie & Motivation
- • Anwendung von Filtern und Fits
- Einsatz dynamischer Anregung
- Fouriertransformation
- Zusammenfassung

Zerstörungs-
ZfP
freie Prüfung

Gliederung

Universität
IKT
Stuttgart

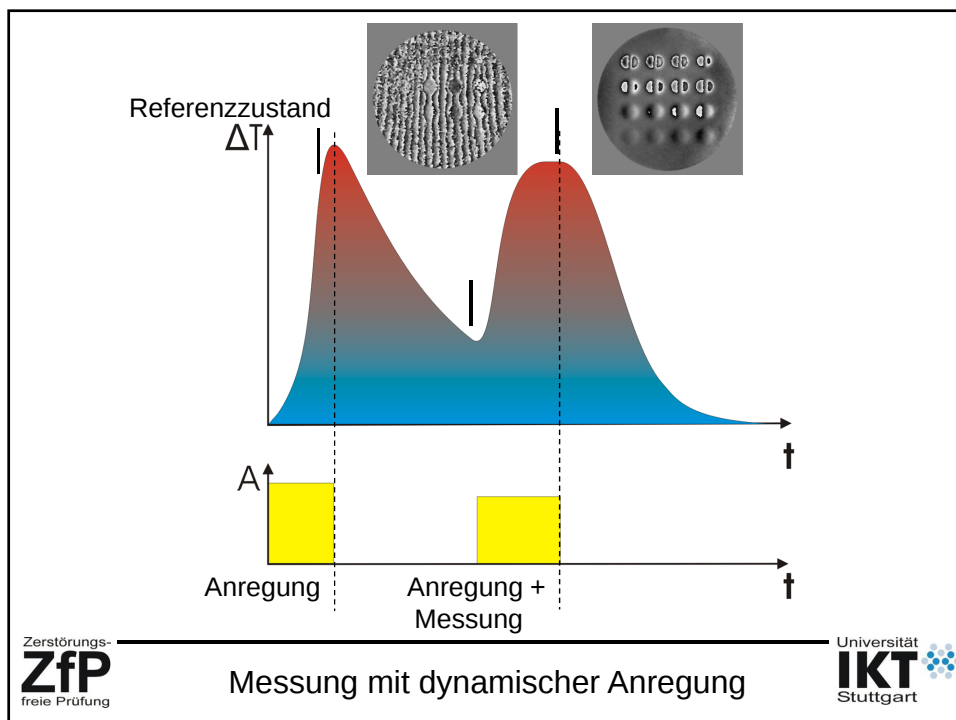


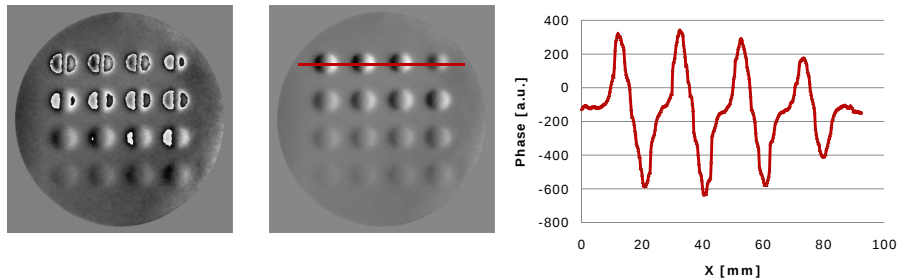
- Einführung Shearografie & Motivation
- Anwendung von Filtern und Fits
- • Einsatz dynamischer Anregung
- Fouriertransformation
- Zusammenfassung

Zerstörungs- **ZfP** freie Prüfung

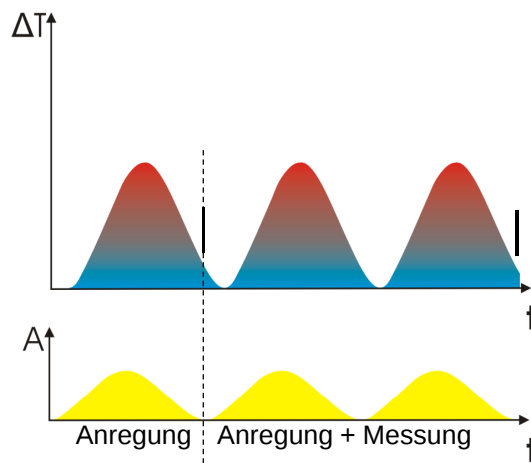
Gliederung

Universität **IKT** Stuttgart

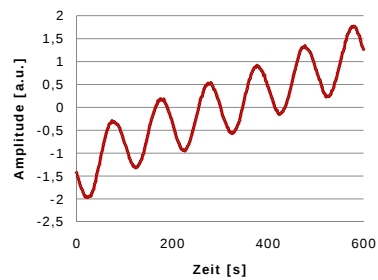




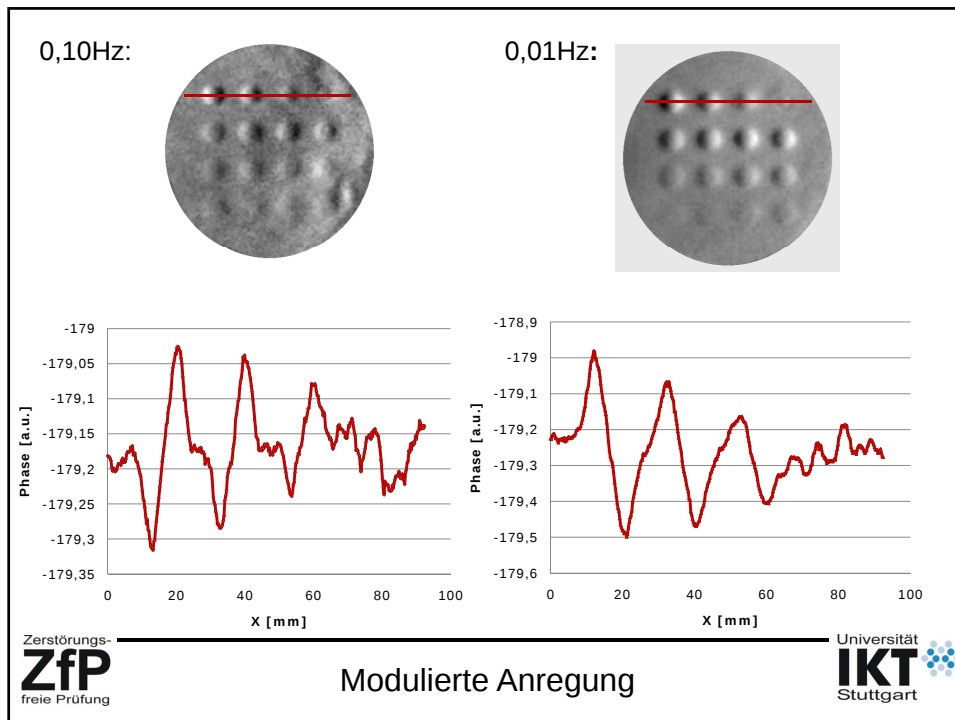
- Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung wird genutzt
- Geringe gemessene Ganzkörperverformung trotz starker Anregung
- Kurze Messzeit



Zeitverlauf des Signals
eines Pixels:



- Shearogramm im Umkehrpunkt der modulierten Verformung
- Nutzung des durch langsame Erwärmung verursachten Gleichanteils



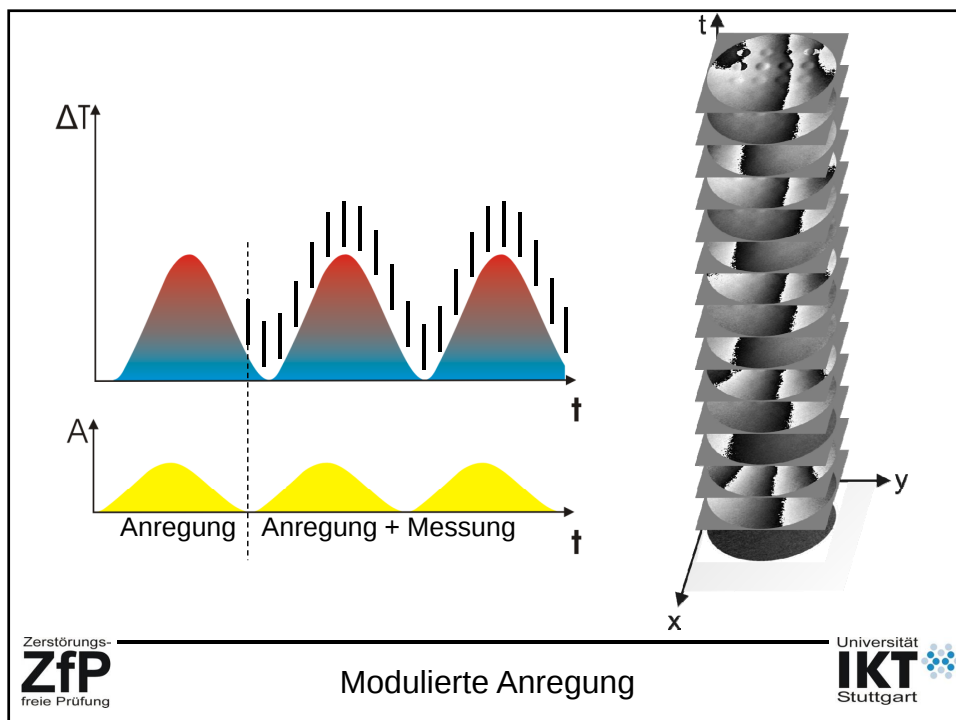
- Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung sowie Gleichanteil der modulierten Verformung werden genutzt
- Reduzierung der gemessenen Ganzkörperverformung
- Längere Messzeit (je nach Frequenz)
- Erfahrungsgemäß höhere Frequenzen im Vorteil

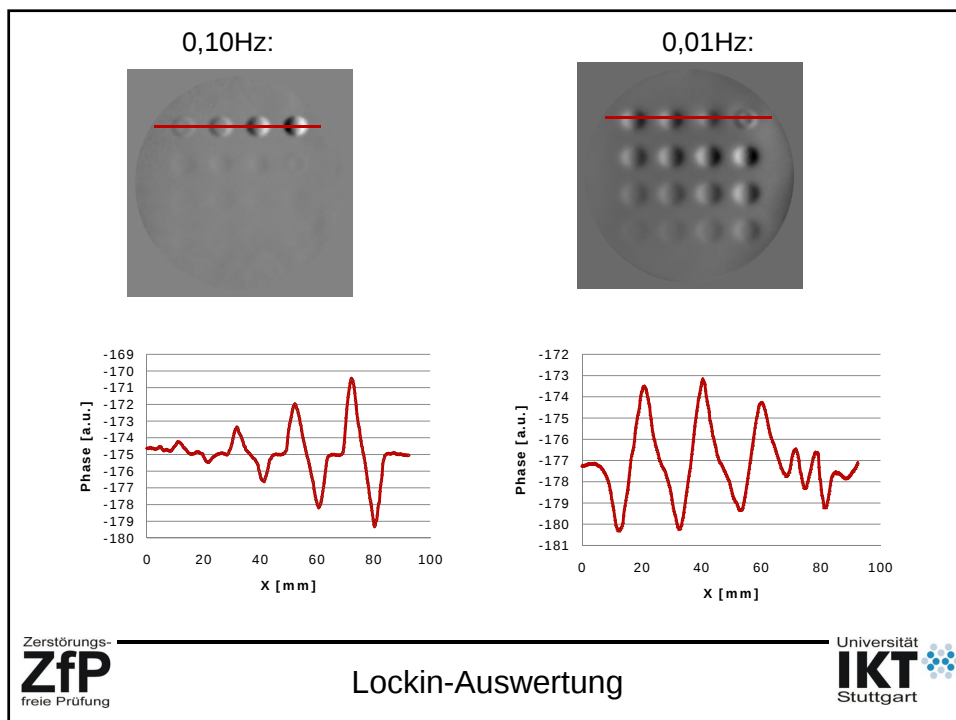
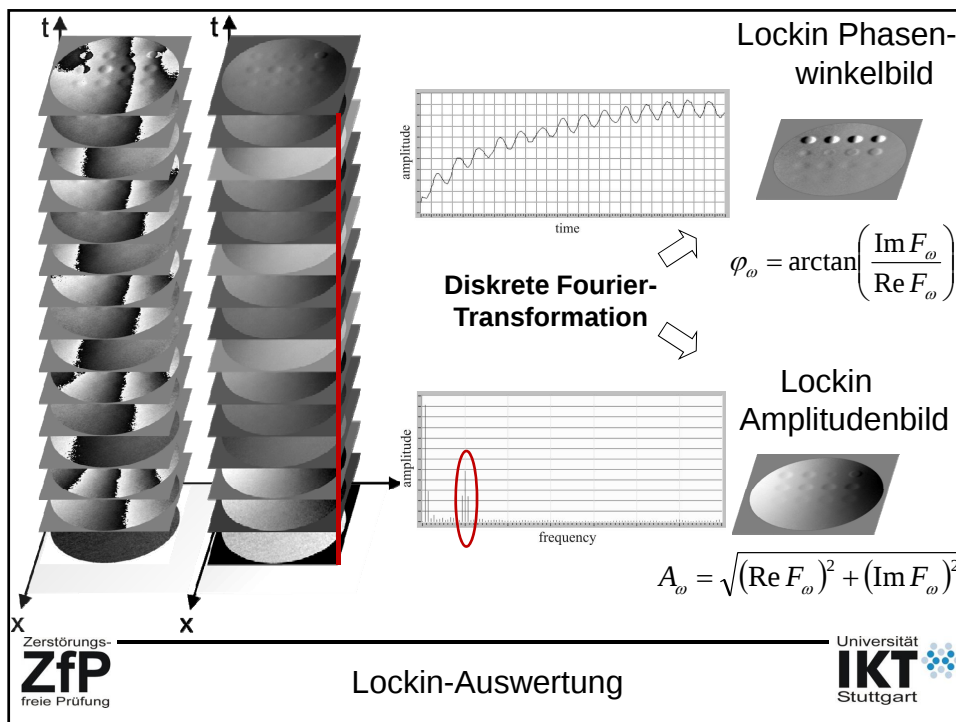
- Einführung Shearografie & Motivation
- Anwendung von Filtern und Fits
- Einsatz dynamischer Anregung
- • Fouriertransformation
- Zusammenfassung

Zerstörungs- **ZfP** freie Prüfung

Gliederung

Universität **IKT** Stuttgart





- Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung wird genutzt
- Geringe Anregungsamplitude ausreichend
- Rechnerische Eliminierung der Ganzkörperverformung
- Erhöhtes Signal-/ Rausch-Verhältnis
- Variable Tiefenreichweite
- Längere Messzeit (je nach Frequenz)
- Komplexere Auswertung

- Einführung Shearografie & Motivation
- Anwendung von Filtern und Fits
- Einsatz dynamischer Anregung
- Fouriertransformation
- • Zusammenfassung

- Filter bzw. Fits:
 - Auswertung wird erleichtert
 - Fehlerauffindwahrscheinlichkeit wird nicht verbessert
- Dynamische Anregung und Nicht-Gleichgewichts-Referenzzustand
 - Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung wird genutzt
 - Starke Anregung möglich
 - Kurze Messzeit
- Modulierte Anregung
 - Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung + Gleichanteil wird genutzt
 - Längere Messzeit
- Modulierte Anregung + Fouriertransformation
 - Zeitabhängigkeit der Wärmeleitung wird genutzt
 - Geringe Anregung ausreichend
 - Erhöhtes Signal-/ Rausch-Verhältnis
 - Variable Tiefenreichweite
 - Längere Messzeit + komplexere Auswertung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. P. Menner

Tel.: 0711 685 63957

Email: philipp.menner@ikt.uni-stuttgart.de

Institut für Kunststofftechnik (IKT)

– Zerstörungsfreie Prüfung –

Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 32, 70569 Stuttgart

www.zfp.uni-stuttgart.de