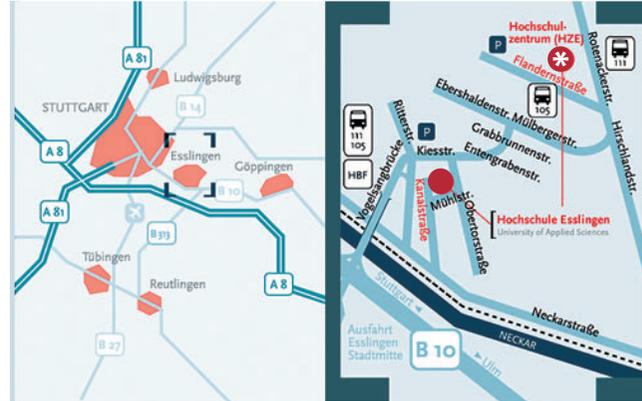
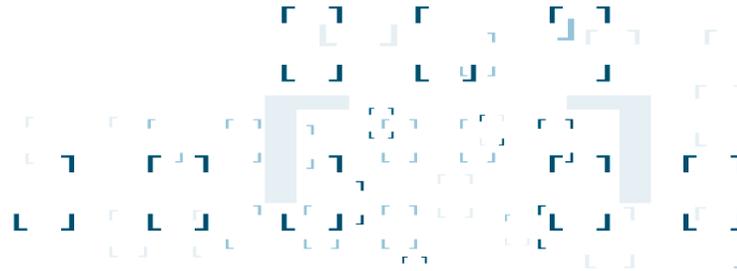


Felgenverformung  
aufgrund von  
Radkräften



Laborübungen CAT (Computeraided Testing) am  
Versuchsfahrzeug mit Prof. Dr.-Ing. Bathelt

Versuchsfahrzeug für Laborübungen mit Rubin-Doppelpulslaser



**Hochschule Esslingen**  
**Lasermesstechnik** \*  
Hochschulzentrum  
Flandernstr. 101  
73732 Esslingen

**Laborleitung**  
**Prof. Dr.-Ing. Albrecht Eßlinger**  
Büro S02.104  
Elektrotechnik, Elektronik, EDV  
albrecht.esslinger@hs-esslingen.de  
Telefon: 07 11 - 397 - 3305

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Berkemer**  
Büro S04.005  
Schwingungsanalyse, Finite Elemente Methode  
joachim.berkemer@hs-esslingen.de  
Telefon: 07 11 - 397 - 3376

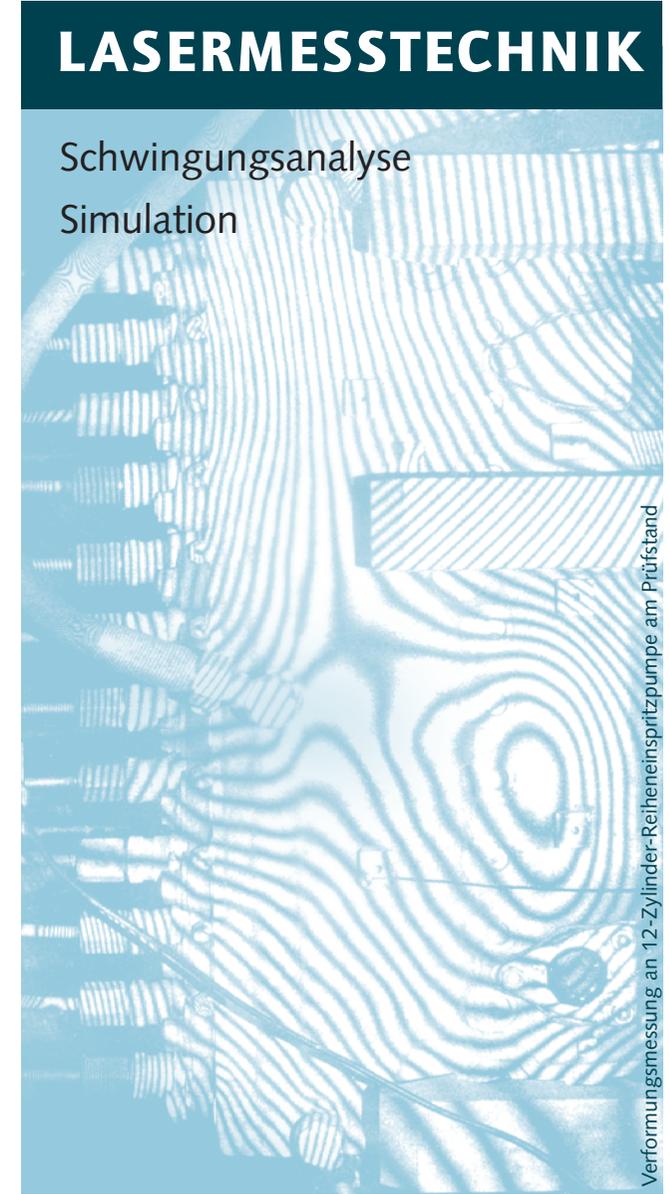
**Laboringenieur**  
**Dipl.-Ing. (FH) Thomas Vogt**  
Telefon: 07 11 - 397 - 4410  
Telefax: 07 11 - 397 - 4416  
thomas.vogt@hs-esslingen.de

**Labormeister**  
**Helmut Roth**  
Telefon: 07 11 - 397 - 4411



# LASERMESSTECHNIK

Schwingungsanalyse  
Simulation



Verformungsmessung an 12-Zylinder-Reiheneinspritzpumpe am Prüfstand

# LASERMESSTECHNIK

Fakultät Fahrzeugtechnik

Der Laborbereich Lasermesstechnik vermittelt Fachwissen über die Anwendung verschiedener optischer Messverfahren, die im gesamten Bereich des Maschinenbaus, v. a. in den Sparten Leicht-, Fahrzeug-, Flugzeugbau, Neue Werkstoffe und Fertigungsmethoden, Anwendung finden.

Die Verfahren dienen sowohl zur Verformungs- und Wegmessung als auch zur Bauteilvermessung und zur zerstörungsfreien Prüfung. Untersuchung von Verformungs- und Dehnungszuständen bei dynamischer und statischer Belastung und Optimierung von Bauteilen.

## Doppelbelichtungstechnik

Durch zwei Belichtungen (auch stroboskopisch) in unterschiedlichen Belastungszuständen oder Schwingungszuständen werden zwei Verformungszustände des Untersuchungsobjektes erfasst. Die auf dem Objekt sichtbaren Streifenmuster, ähnlich den Höhenlinien einer Landkarte, zeigen Orte gleicher Verformung, wobei ein Streifenabstand für eine Verformung im Bereich unter einem Mikrometer steht. Für die optischen Messverfahren stehen verschiedene Dauerstrich- und Doppelpuls-Laser mit optischen Bänken (z. T. transportabel) zur Verfügung. Die rechnergestützte Bildverarbeitung ermöglicht die Berechnung komplexer Schwingformen.

## Schwingungsanalysen

Als optische Messverfahren werden vorwiegend **Elektronische-Speckle-Interferometrie (ESPI)**, **Holografie**, **Speckle-Shearing-Interferometrie**, **Laser-Scanning-Vibrometrie** und das **Moiréverfahren** eingesetzt.

Für dynamische Versuche und Prüfzyklen (Schock, Rauschen, Sinus) stehen Schwingerreger (10 N bis 6 kN) mit Schwingregelsystemen zur Verfügung.

Neueste rechnerunterstützte **Schwingungsanalyse-Systeme** für die Fahrzeugakustik und Fahrkomfortentwicklung verarbeiten die Signale einer Vielzahl von Mikrofonen oder Schwingbeschleunigungs-Aufnehmern.

Spezielle Analyseprogramme errechnen aus diesen Schwingungssignalen die dynamischen Verformungen einer Karosseriestruktur oder eines Motor-Getriebe-Blocks und stellen diese Schwingungsformen vergrößert und in extremer Zeitlupe dar (Animation von Messpunkte-Gittern).

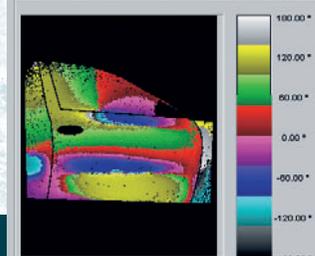
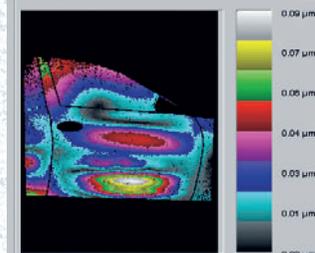
Begleitend zu den Messungen werden schwingungstechnische Berechnungen mit der Finite Elemente Methode durchgeführt. Bauteilkoordinaten können mit optischen Digitalisierungsverfahren ermittelt werden.



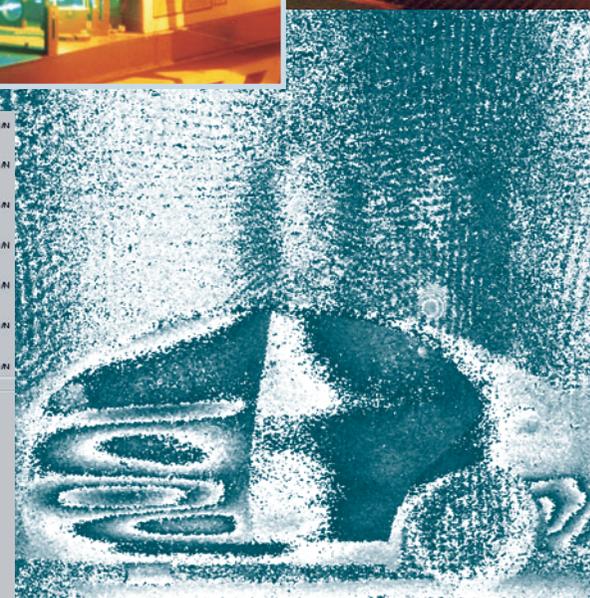
Puls-Speckle-Messtechnik



Einsatz des Scanningvibrometers an einer Abgasanlage im Motorbetrieb



Komplexe Schwingungsform an einer Fahrzeugtür



Optische Schwingungsanalyse an Fahrzeug und Türe

Schwingerreger mit 6,6 kN Spitzenkraft



100-N-Shaker mit Schwingregelsystem

Schwingungsuntersuchung mit Puls-Speckle-Messtechnik