



### Besondere Einrichtungen und Geräte

- **Radar** mit 1600 MHz und 2700 MHz Antenne sowie Messrad und Laserpositionsmarken für Profilvermessungen
- **Netzwerkanalysator** zur Kalibrierung von Messmitteln und zur Ultraschall-Phasenspektroskopie
- **Wirbelstrom**: Mehrfrequenz-Wirbelstrom-System zur Rissprüfung von metallischen Objekten
- **Delaminationsmessgerät** zur Detektion von Ablösungen und oberflächennahen Schädigungen in Holz- und Faserverbundwerkstoffen
- **Videoendoskopie** zur visuellen Inspektion
- **Simulationsalgorithmen** für die Modellierung der Ausbreitung von elastischen bzw. elektromagnetischen Wellen
- **Feuchtemessgeräte** zur Bestimmung der Beton-, Estrich- und Holzfeuchte; Mikrowellenmesstechnik



Der Lehrstuhl ist Mitglied des süddeutschen Windenergie-Forschungsnetzwerkes



[www.windfors.de](http://www.windfors.de)

und des Spitzenclusters



### Leitung und Kontakt

Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Große  
 Centrum Baustoffe und Materialprüfung  
 Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung  
 Baumbachstrasse 7; 81245 München  
 Tel.: 089-289-27221  
 Fax: 089-289-27222  
 E-Mail: [grosse@tum.de](mailto:grosse@tum.de)  
[www.zfp.tum.de](http://www.zfp.tum.de)



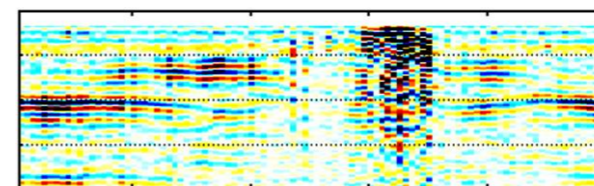
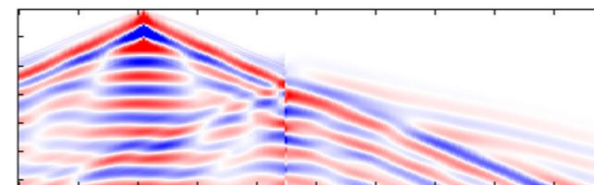
cbm – Centrum Baustoffe und Materialprüfung



Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt



## Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung: Bauwesen



### Besondere Einrichtungen und Geräte

- **Ultraschall**-Scherwellen-Array mit Punktkontaktprüfköpfen in Durchschallung/Reflexion; Tomographie
- **Infrarot-Thermographie** mit hochauflösender Mikrobolometerkamera und Miniaturkamera; Weitwinkel-, Makro- und Teleobjektive; aktive optisch angeregte Lockin-Thermographie
- **Induktive/kapazitive Messgeräte** zur Messung der Bewehrungsüberdeckung, Leitungs- und Fehlstellenortung
- **Schallemissionsanalysesystem** mit Mehrkanal-Transientenrekorder und kalibrierten resonanten, multi-resonanten bzw. breitbandigen Schallemissionssensoren zur Ortung von Mikrobrüchen
- **Schwingungsanalyse** (mehrkanalig) mit Modalanalyse-System und breitbandigen Schwingungssensoren (1D, 3D); Seismometer; Laser-Vibrometer mit Wechselobjektiven zur kontaktfreien Schwingungsmessung
- **Hochgeschwindigkeitskamera**
- **Drahtlose Sensorknoten** für die Funküberwachung von Bauwerken (Dehnung, Temperatur, Schwingungen, Feuchte etc.)



## Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Der Lehrstuhl ist als AG6 Teil des Centrums für Baustoffe und Materialprüfung (cbm) in München-Pasing und Mitglied sowohl der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen als auch der Fakultät für Maschinenwesen. Arbeitsgebiete sind die Weiterentwicklung und Anwendung von zerstörungsfreien Prüfverfahren für die Untersuchung von Werkstoffen, Bauteilen, Anlagen und Bauwerken sowie die Ausbildung der Studierenden in zerstörungsfreien Prüfmethoden durch Lehrveranstaltungen im Bachelor- und Masterprogramm.

Besondere Themengebiete:

### Qualitätssicherung vor, während und nach der Bauausführung

- Untersuchung von zementgebundenen Materialien während des Erstarrens und Erhärtens
- Beurteilung der Ausführungsqualität von Bauteilen

### Inspektion von Bauwerken

- Zustandsermittlung von Bauwerken
- Entwicklung von Strategien zur Qualitätssicherung und Inspektion von Bauteilen und Bauwerken
- Schadensanalyse im Hinblick auf Reparaturmaßnahmen und Rehabilitierung eines Bauwerkes
- Erfolg von Instandsetzungsmaßnahmen

### Dauerüberwachung / Monitoring

- Überwachung von Anlagen und Bauteilen bzw. Bauwerken im Rahmen des *Structural Health Monitoring*
- Entwicklung von Miniatursensorik und von Sensor-knoten für die Bauwerksüberwachung

### Anwendungsbereiche / Materialien

- Bauwesen (Betonbau, Stahlbau, Holzbau, Naturstein)
- Maschinenbau (Windenergieanlagen, Luft- und Raumfahrtkonstruktionen, Automobilbau)
- Bauwerke des kulturellen Erbes (Schadigungsmonitoring und zerstörungsfreie Prüfung)
- Biomechanik
- Beton, Stahlbeton, Stahl, Faserverbundwerkstoffe (CFK, GFK), Holz, Naturstein, Keramik, Polymere

## Leistungsspektrum / Verfahren

### Ultraschalltechnik

- Ultraschall in Durchschallung und in Reflexion, z. B. zur Bestimmung von elast. Eigenschaften (E-Moduln, Porositäten etc.)
- Auffinden von Fehlern (Risse, Hohlräume, Kiesnester)

### Infrarot-Thermographie (aktiv / passiv)

- Detektion von oberflächennahen Schäden
- Detektion von Feuchte
- Wärmeverteilung im Material/Bauteil (Wärmebrücken)

### RADAR (Georadar)

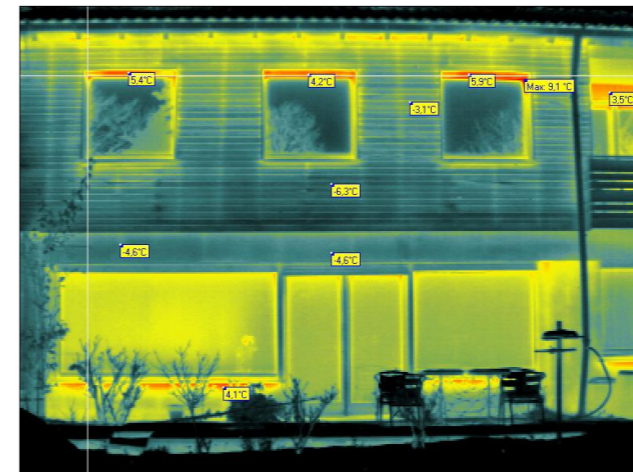
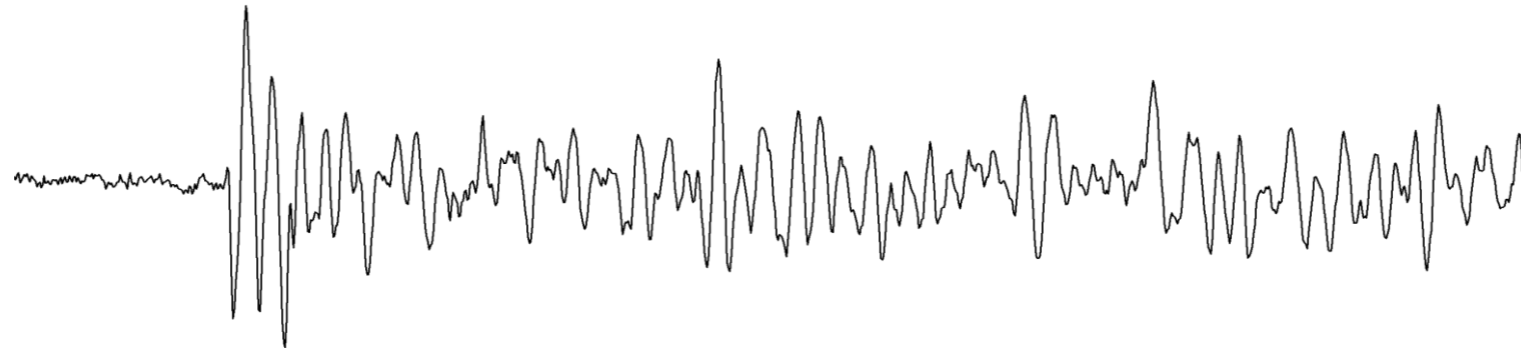
- Ortung der Bewehrung (schlaife Bewehrung, Hüllrohre, Spannkabel) und von Fehlstellen oder Feuchte
- Analyse von geschichteten Bauteilen

### Schallemissionsanalyse

- Detektion von Schäden (Risse, Delaminationen)
- Darstellung der raumzeitlichen Schädigungsentwicklung
- Lokalisierung (1D, 2D, 3D); automatische Lokalisierung
- Analyse von Schädigungsparametern mit Inversionsverfahren (Bruchgröße, -typ, Lage der Bruchflächen)

### Modal- und Eigenschwingungsanalyse

- Bestimmung modaler Parameter (Resonanzfrequenz, logarithmisches Dekrement, Frequenzantwort usw.) auch berührungsfrei (Laservibrometrie)
- Bestimmung von elastischen Eigenschaften (dynamischer E-Modul, etc.) und Detektion von Schädigungen
- Akustische Resonanzspektroskopie zur Verbundanalyse
- Akustische Resonanzanalyse (Klangprüfung) zur Detektion von Materialfehlern



## Forschung- und Entwicklung

- Entwicklung von Prüf- und Auswertemethoden zur Datenanalyse und Schadensbeurteilung
- Verfahrenskombination und Einbindung der ZfP in visuelle Inspektionsverfahren und -abläufe
- Methoden für die Dauerüberwachung von Bauwerken
- Messgeräte, Sensoren, Sensorkombinationen
- Kalibrierverfahren, beispielsweise für Sensoren

## Mitarbeit in Ausschüssen

- Fachausschüsse der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP)
- Fachausschüsse (Technical Committee) der International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM)
- Mitgliedschaft im Bundesverband Windenergie, der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft und dem Carbon Composites e.V.

## Beratung

- Beratung von Unternehmen, Verbänden, öffentlichen Verwaltungen und privaten Kunden bei allen Fragen der Zerstörungsfreien Prüfung von Anlagen, Bauteilen des Maschinenbaus und des Bauwesens, der Inspektion und Dauerüberwachung sowie der Qualitätssicherung
- Schadensbegutachtung und Erstellung von Prüfberichten sowie Beurteilung der Prüfbarkeit von Objekten
- Einsatz von ZfP-Verfahren im Rahmen der Lebensdauerprognose und des Bauwerksmanagements

## Lehre

Lehrveranstaltungen zu allen Themenbereichen der ZfP

