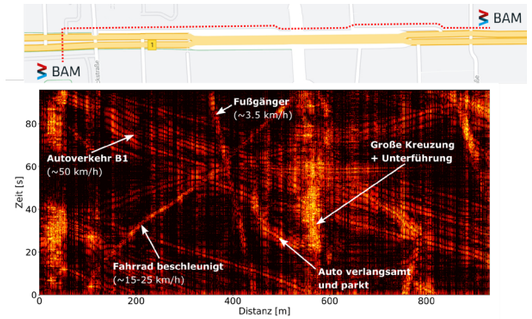
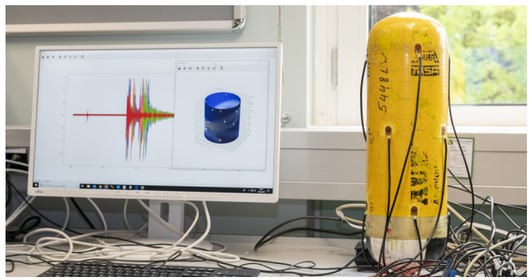
ZUSTANDSÜBERWACHUNG



Online-Verkehrsmonitoring mit verteilter faseroptischer akustischer Sensorik entlang straßenseitig verlegter Glasfaserkabel.

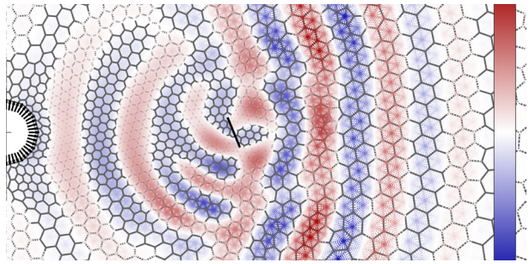
Faseroptische Sensoren eignen sich für die kontinuierliche Zustandsüberwachung großer Bauwerke und technischer Anlagen. Dehnung, Temperatur, Vibrationen, Strahlung sind mögliche Messgrößen.

Strukturüberwachung (SHM) mit Ultraschallwellen eignet sich besonders für plattenförmige Bauteile, Rohrleitungen und Faserverbundwerkstoffe.



Demonstrator für die Überwachung eines Druckbehälters mit geführten Ultraschallwellen.

ZFP 4.0



Simulation einer Ultraschallwelle in einer Verbundwerkstoffplatte, die an einem Riss reflektiert wird.

Die komplexen physikalischen Zusammenhänge und vielfältigen Einflussgrößen der einzelnen Prüf- und Messmethoden erfordern den Einsatz von Simulationsverfahren. Hier kommen sowohl kommerzielle Softwareprodukte als auch selbstentwickelte Programme zum Einsatz.

Für die Auswertung verwenden wir auch Methoden des maschinellen Lernens und liefern Daten für Wartungsvorhersagen von kritischen Bauteilen mit Hilfe von digitalen Zwillingen.

Automatisierte ZfP wird durch die Integration von verschiedenen stationären und mobilen Robotersystemen realisiert.

Für die Validierung von Messsystemen bezüglich Zuverlässigkeit, Detektionswahrscheinlichkeit und Präzision nutzen wir auch unsere Kompetenz bei der Untersuchung menschlicher und organisatorischer Faktoren.

KONTAKT

Ihre Ansprechpartner*innen für zerstörungsfreie Prüfung, Sensorik und Materialcharakterisierung

Abteilungsleitung
Dr.-Ing. Friedrich Bake
☎ +49 30 8104-1800
✉ friedrich.bake@bam.de

Vertretung der Abteilungsleitung
Dr. rer. nat. Mathias Ziegler
☎ +49 30 8104-1830
✉ mathias.ziegler@bam.de

Sekretariat:
☎ +49 30 8104-1809
✉ sekretariat-8@bam.de

Bundesanstalt für Materialforschung
und -prüfung (BAM)
Unter den Eichen 87
12205 Berlin

☎ +49 30 8104-0
✉ info@bam.de
🌐 www.bam.de

BAM
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Sicherheit in Technik und Chemie



Titelbild: "Thermografische Inspektion von Windenergieanlagen im laufenden Betrieb"

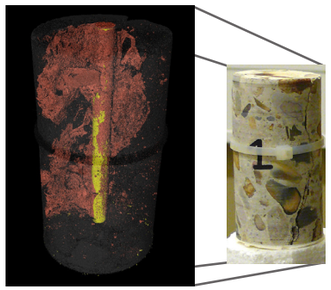
ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG UND SENSORIK

Stand: Juni 2026

KM. Medienteam 202600075

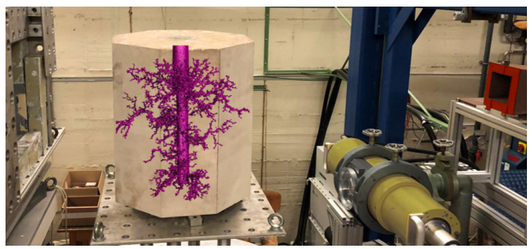
RÖNTGENBILDGEBUNG

Die 2D- und 3D-Bildgebung mittels Labor- und Synchrotron-Röntgen-Radiographie und Computertomographie (CT) dient der quantitativen Charakterisierung von Materialien, der zerstörungsfreien Prüfung und der Qualitätssicherung. Mikro und Makro-Defekte können präzise vermessen werden.



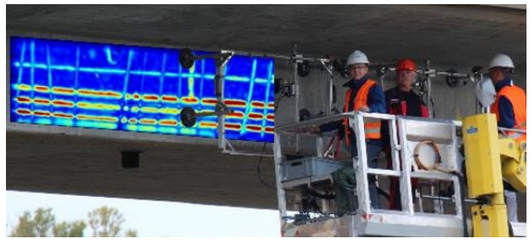
Verteilung von Korrosionsprodukten in Beton

Typische Anwendungsobjekte sind metallische Legierungen und deren Verbundwerkstoffe, strukturierte Materialien (z. B. Beton, Komposite) oder Komponenten (z. B. Druckbehälter, Betonwände)



Visualisierung der kapillaren Kanäle in einer Kalksteinprobe, Durchmesser 400 mm

VOLUMEN- UND OBERFLÄCHENVERFAHREN



Radaruntersuchungen an einer Brücke zur Bewehrungs- und Spannkanalortung

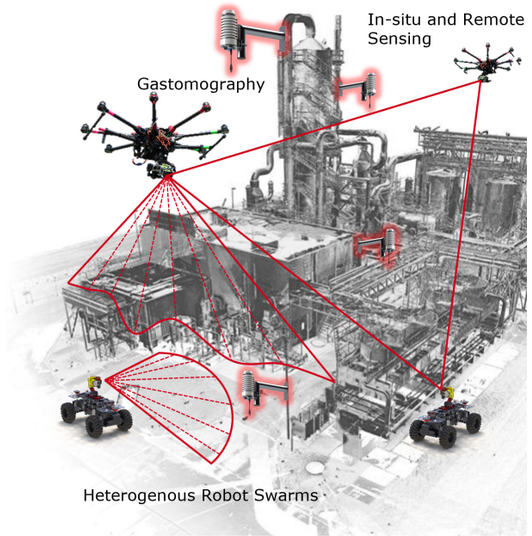
Zerstörungsfreie Prüfmethoden im Bauwesen (z. B. Radar, Ultraschall) liefern Informationen zur Bauteilgeometrie, der genauen Lage von Einbauteilen wie Bewehrungsstahl, Rohren oder Spannkanälen sowie zum Zustand des Bauteils.



Hochauflösender Ultraschall-Scan einer Oberfläche im Vergleich zu einer Fotografie zur Demonstration der möglichen Detailauflösung

Die Ultraschall-Tauchtechnik ermöglicht eine hochauflösende Prüfung von komplexen Bauteilen. An elektrisch leitfähigen Bauteilen können oberflächennahe Inhomogenitäten wie Risse, Poren, Einschlüsse und Korrosion durch Wirbelstromprüfung detektiert

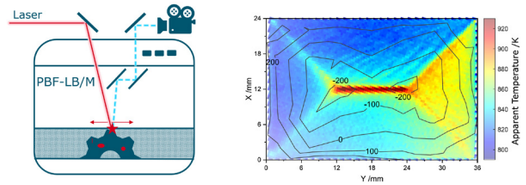
SENSORIK



Mobile Sensorsysteme zur Anlagenüberwachung, z. B. durch integrierte Open-Path-Gassensorik

Die Entwicklung, Validierung und Anwendung von Sensorik und messtechnischen Verfahren hat das Ziel, den sicheren, bestimmungsgemäßen Zustand von Material, Komponenten, Anlagen und Bauwerken zu gewährleisten. Heterogene Sensorsysteme werden entwickelt und eingesetzt (auch KI-basiert) um komplexe Szenarien umfassend und effizient zu erfassen. Das akkreditierte Kalibrierlabor für Kraft, Temperatur sowie elektrische Größen und das Prüflabor für Gase und Gasfeuchte dienen der messtechnischen Rückführung in vielen Anwendungsbereichen der BAM.

MATERIAL-CHARAKTERISIERUNG



Links: Prinzip der in-situ Überwachung von additiven Fertigungsverfahren (Laser-based powder bed fusion of metals; PBF-LB/M) mithilfe der Thermografie. Rechts: Überlagerung von Temperatur- und Spannungsverteilung in einem Testkörper.

Mit in-situ Sensorik, wie z. B. der Thermografie lassen sich Prozesse der additiven Fertigung überwachen und somit Rückschlüsse auf Defekte und Bauteileigenschaften gewinnen.

Mit dem NMR-Tomographen kann man Wassergehalt, Bindungszustand von Wasserstoff und Porengrößenverteilung messen. So können z. B. für die Dauerhaftigkeitsbewertung von Baustoffen Feuchteeindringprofile erfasst und Transporteigenschaften abgeleitet werden.



Links: NMR-Tomograph. Rechts: 3D-NMR-Abbild einer Sandsteinprobe im wassergefüllten Glasbehälter, in blau sind hochporöse wassergefüllte Einschlüsse zu erkennen.