

## Kennen Sie schon unsere industrietauglichen Dienstleistungen?

---

- Akkreditiertes Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 für verschiedene ZfP-Verfahren
- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Labors, im Bereich der Ultraschallprüfung (neue zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und validieren)
- Schneller Transfer bis zur Marktreife für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für Neuentwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für Anpassungen
- Unser zugehöriges Qualitätsmanagementsystem ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert

## Kontakt

---

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1  
66123 Saarbrücken

+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de  
www.izfp.fraunhofer.de



Sensor- und Datensysteme für Sicherheit,  
Nachhaltigkeit und Effizienz

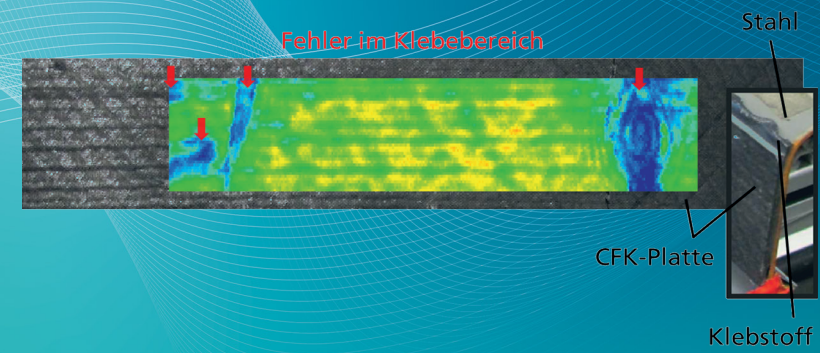
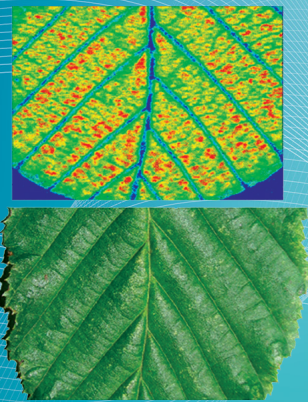
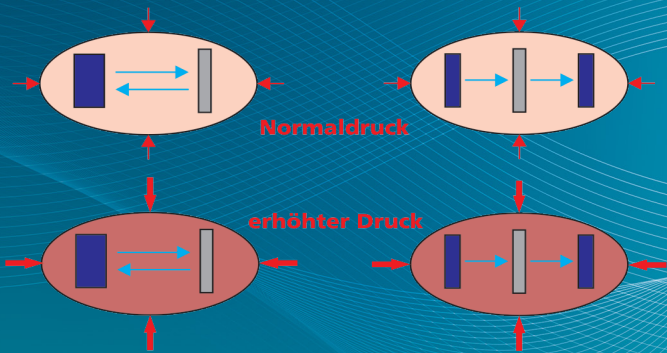


*Luftultraschall – Sensorträgersystem (hier in Kombination mit Lasersensoren)*

## Berührungslose, kontaminationsfreie Werkstoffcharakterisierung

---

# Luftultraschallprüfung



Prinzipische Skizze zur Prüfung mit Luftultraschall, links: Impuls/Echo-Methode, rechts: Sende-/Empfangsmethode; Auflösungsvermögen Luftultraschallprüfung: Buchenblatt, 500 kHz

Links: Auflösungsvermögen Luftultraschallprüfung Münze, 1 MHz; rechts: Prüfung eines Hybridwerkstoffs

## Luftultraschallprüfung – Berührungslose, kontaminationsfreie Werkstoffcharakterisierung

Moderne Strukturbauteile im Automobil- oder Flugzeugbau unterliegen extremen Anforderungsprofilen wie Gewichtsreduzierung bei gleichzeitig hervorragenden mechanischen Eigenschaften (u. a. verbessertes Crashverhalten, gute Schwingungs-/Schalldämpfungseigenschaften). Um derartige Anforderungsprofile erfüllen zu können, bedarf es des Einsatzes neuartiger Werkstoffe wie Kohlenstoff- bzw. Glasfaser-verstärkte Kunststoffe (CFK, GFK), hochfeste Stähle und Leichtmetalle, welche oft auch in Kombination bei Hybridbauteilen Anwendung finden.

Die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) nimmt in diesem Rahmen eine Schlüsselrolle ein, da Fehler im Endprodukt schnell zum Versagen führen können und deshalb sicher nachgewiesen werden müssen. ZfP-Verfahren müssen daher bei adäquaten

Fehlernachweisgrenzen gut automatisierbar sein; gleichzeitig darf der Werkstoff nicht beeinflusst werden.

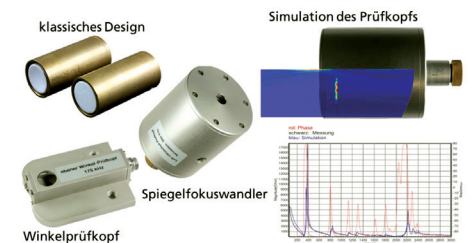
Zur Erfüllung dieser Rahmenparameter wurde am Fraunhofer IZFP mit der Luftultraschallprüfung ein ZfP-Verfahren eingeführt und weiterentwickelt, das es ermöglicht, berührungslos und ohne Werkstoffkontamination zu prüfen und gleichzeitig ein sehr gutes Fehlerauflösungsvermögen bietet. Damit entfallen die bei konventioneller Ultraschallprüfung notwendige Trocknung des Werkstücks nach der Prüfung sowie eine mögliche Schädigung durch eindringendes Koppelmittel.

### Vorteile Luftultraschallprüfung

- Kontaminationsfreies Prüfen
  - berührungslose Prüfung
  - bis zu einigen Zentimeter Abstand

- des Prüfkopfs von der Oberfläche
- gute Automatisierbarkeit
- Entfall Wasserbad, erhebliche Reduzierung der Prüfkosten
- Prüfung in allen gängigen Betriebsmodi wie Impuls/Echo-Betrieb oder Durchschallung
- Sehr gutes Fehlerauflösungsvermögen
  - bei 500 kHz eine vergleichbare Auflösung wie bei 2 - 3 MHz in Tauchtechnik: Fehlerauflösungsvermögen der Ultraschallprüfung wird bei dünnen Bauteilen bis ca. 10 mm Dicke durch den Ultraschallfokus auf der Werkstoffoberfläche bestimmt; dieser ist abhängig von der Wellenlänge. Zusammen mit der geringen Ultraschallgeschwindigkeit in Luft ergibt sich die bessere Auflösung bereits bei tieferen Frequenzen.
- Prüfbarkeit stark dämpfender Werkstoffe wie Hybridwerkstoffe
  - Prüffrequenzen zw. 500 kHz bis 1 MHz (konventionell: oberhalb 2 MHz)
  - im Vergleich zu konventioneller Prüfung deutlich geringere Schalldämpfung im Material; Prüfbarkeit

- auch solcher Hybridwerkstoffe, die aufgrund ihrer starken Materialdämpfung in Tauchtechnik nicht mehr untersucht werden können.
- Maßgeschneidertes Prüfkopfdesign
  - Prüfkopfdesign berücksichtigt spezifische Anforderungen der Prüfanwendungen bezüglich Zugänglichkeit, Fehlerauflösungsvermögen, Robustheit gegenüber Umgebungseinflüssen, Prüfkopfart (fokussiert oder unfokussiert) usw.



Am Fraunhofer IZFP werden anwendungsspezifisch maßgeschneiderte Luftultraschallwandler aufgebaut (simulationstechnische Prüfkopfauslegung sowie anschließender Bau).