

# Sichere Speicherung von Wasserstoff oder Gas in Drucktanks



*Instrumentierter Drucktank aus gewickeltem Faserverbundwerkstoff im Automobilbau.*

Die Nutzung von Brennstoffzellen als emissionsarmer Antrieb hat hinsichtlich Reichweite und Tankzeit erhebliche Vorteile gegenüber rein batterieelektrischen Systemen. Gespeichert wird der flüssige Wasserstoff in Fahrzeugen in einem Drucktank.

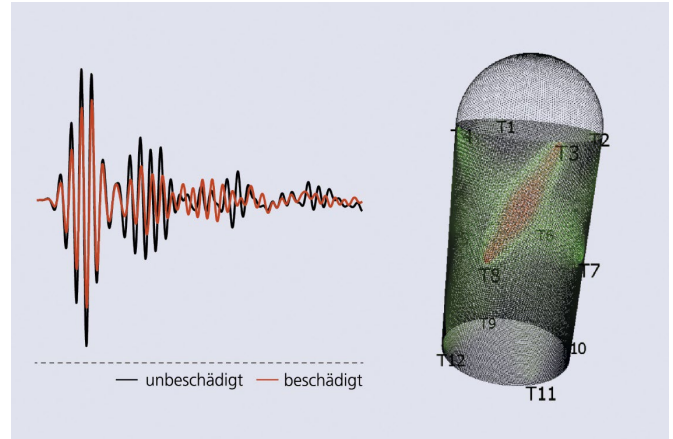
## Drucktanks aus Faserverbundwerkstoff

In gasbetriebenen PKW und in ersten Zügen mit Brennstoffzellenantrieb werden vermehrt Drucktanks aus Faserverbundwerkstoffen (CFK) eingesetzt. Diese überzeugen mit einem geringeren Gewicht bei gleichzeitig hervorragenden Eigenschaften unter zyklischer Belastung.

Durch Betankung und Entnahme des Wasserstoffs, aber auch im Schadensfall, kann die Integrität des Tanks gestört werden. Eine permanente Überwachung erkennt eventuelle Schäden sofort und minimiert so das Betriebsrisiko.

## Leistungsangebot

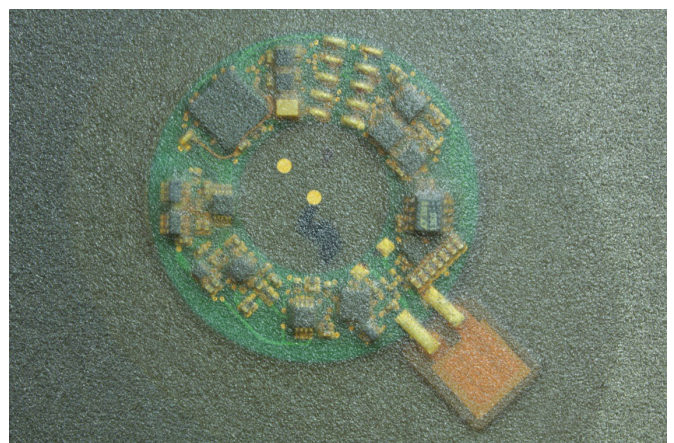
Am Fraunhofer IKTS wurde ein Monitoringsystem entwickelt, das anspruchsvolle CFK-Komponenten, wie gewickelte Drucktanks, auf Strukturänderungen hin untersucht. Eine Simulation modelliert das Messverfahren und ist Grundlage für die Optimierung und Auslegung des Monitoringsystems. Dieses basiert auf aktiv angeregten Ultraschallwellen, die Struktur-



*Aufgezeichnetes Sensorsignal eines Monitoringsystems inkl. Visualisierung einer Strukturänderung.*

änderungen durch signifikante Abweichungen der Messsignale gegenüber dem ursprünglichen fehlerfreien Zustand anzeigen. In der Datenauswertung werden diese Strukturänderungen oder Schäden nachgewiesen, lokalisiert, klassifiziert und visuell dargestellt.

Dabei kann die Schadensdetektion sowohl permanent als auch periodisch während einer Inspektion erfolgen. Zur Steigerung der Zuverlässigkeit des Messsystems können die Sensoren inkl. Elektronik auch in die Struktur einlamiert werden.



*Einlaminiertes Sensor mit Elektronik.*

## Dr. Kilian Tschöke

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Maria-Reiche-Straße 2, 01109 Dresden  
Telefon +49 351 88815-575  
kilian.tschoekel@ikts.fraunhofer.de

363-W-23-02-21



# Safe storage of hydrogen or gas in pressure tanks



*Instrumented pressure tank made of coiled fiber composite material in automotive applications.*

The use of fuel cells as a low-emission power source has considerable advantages compared to purely battery-electric systems in terms of range and refueling time. The liquid hydrogen is stored in vehicles in a pressure tank.

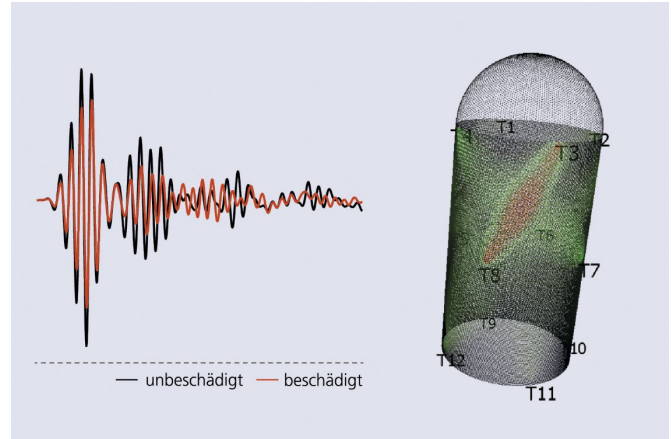
## Pressure tanks made of fiber-reinforced composites

Pressure tanks made of fiber-reinforced composites (CFRP) are increasingly being used in gas-powered vehicles and in the first trains with fuel cell propulsion. These are convincing because of their lower weight and excellent properties under cyclic load.

The integrity can be disturbed by refueling and removal of the hydrogen, but also in the case of damage. Permanent monitoring detects any damage immediately and thus minimizes the operating risk.

## Services offered

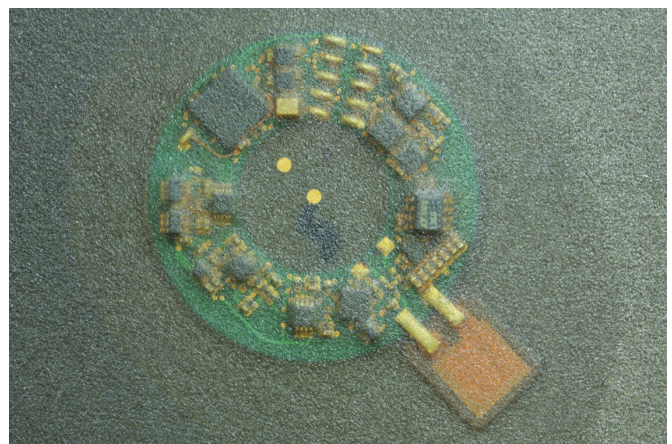
At Fraunhofer IKTS, a monitoring system was developed that examines complex CFRP components, such as coiled pressure tanks, for structural changes. A simulation models the measurement process and is the basis for the optimization and design of the monitoring system. This is based on actively excited ultrasonic waves, which indicate structural changes through significant deviations of the measurement signals



*Recorded sensor signal of a monitoring system incl. visualization of a structural change.*

compared to the original defect-free state. In the data evaluation, these structural changes or damages are detected, localized, classified and visually displayed.

Damage detection can take place either permanently or periodically during an inspection. To increase the reliability of the measuring system, the sensors including electronics can also be laminated into the structure.



*Laminated sensor with electronics.*

## Dr. Kilian Tschöke

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Maria-Reiche-Strasse 2, 01109 Dresden  
Phone +49 351 88815-575  
kilian.tschoeke@ikts.fraunhofer.de

363-W-23-02-21

