



**D-Nordhausen, November 2016**

*Neue EoL-Hochdruckanlage für CNG- und H<sub>2</sub>-Compositbehälter von Maximator*

## **Sichere Validierung von CNG-/H<sub>2</sub>-Komponenten**

**Erdgas ist im Vergleich zu Flüssigkraftstoffen eine günstige und umweltfreundlichere Antriebsalternative. Kraftfahrzeuge, die mit Erdgas oder Wasserstoff betrieben werden, benötigen z. B. spezielle Kraftstoffbehälter. Diese müssen leicht und gleichzeitig sehr fest sein, weil das eingefüllte Gas unter hohem Druck steht. Um ein sicheres Betriebsverhalten gewähren zu können, müssen die Hersteller solcher Behälter diese unter anderem auf Druckbeständigkeit und Dichtheit prüfen. Für einen der Hersteller hat die Maximator GmbH in Nordhausen eine spezielle Druckprüfanlage entwickelt, den weltweit ersten prozessoptimierten End-of-Line-Druckprüfstand für großvolumige Compositbehälter.**

Das Unternehmen, einer der führenden Anbieter von Anlagen und Komponenten für die Hochdrucktechnik, hat die zur Serien-Druckprüfung von Compositbehältern vom Typ IV vorgesehene Anlage mit etlichen Besonderheiten ausgestattet, sodass sie als die weltweit erste prozessoptimierte EoL-Anlage für diesen Anwendungsbereich bezeichnet werden kann. Ihr Einsatzort befindet sich am Ende einer Fertigungslinie (EoL – end of line), ihre Aufgabe ist die 100%-Prüfung von Fahrzeugtanks aus Kunststoff mit einem CFK/GFK-Mantel gemäß den Vorgaben der ECE R110 für erdgasbetriebene (CNG – compressed natural gas) Fahrzeuge. Die Anlage kann großvolumige Behälter mit bis zu 1,4 m Länge aufnehmen und mit einem Prüfdruck von bis zu 350 bar in einem Arbeitszyklus prüfen. Zudem ließe sich die Anlage mit spezifischen Änderungen auch für den Wasserstoffbereich und somit die Prüfung nach der EC79/2009 für wasserstoffbetriebene (H<sub>2</sub>) Fahrzeuge umkonzipieren.

### **Optimierter Prozess, reproduzierbarer Druckverlauf**

Der Prüfvorgang erfolgt prozessoptimiert, was sich in sehr kurzen Taktzeiten äußert. Der Bediener muss lediglich die Behälter in eine Aufnahmevorrichtung legen und in den Prüfraum schieben, das Prüfprogramm starten und die Behälter nach der Prüfung wieder

herausnehmen. Der Prüfverlauf kann durch Scheiben aus Sicherheitsglas mitverfolgt werden. Im Prüfraum werden die Behälter automatisch für jeden der einander folgenden Arbeitsgänge – Füllen mit dem Prüfmedium Wasser, Druckbeaufschlagung und Festigkeits- wie Dichtheitsprüfung und Entleeren – so ausgerichtet, dass die Prozesse mit hoher Geschwindigkeit ablaufen. Der mit einer speziellen, im eigenen Haus entwickelten Regelung versehene Druckübersetzer ermöglicht es, dass extrem reproduzierbare Druckprofile abgefahren werden können. Die Abweichung des tatsächlichen Druckwertes vom Sollwert beträgt weniger als 1 %.

### **Hightech-Behälter**

Vorgesehen ist die Anlage zur Prüfung von Compositbehältern, also Behältern, die aus mehreren Werkstoffen aufgebaut sind. Im vorliegenden Fall handelt es sich um Kunststoffbehälter, die mit mehreren Schichten aus Kohlenstofffasern (Carbonfasern) umwickelt und somit verstärkt sind. Bauteile aus Compositwerkstoffen haben eine hohe Festigkeit bei relativ geringem Eigengewicht und werden deshalb vorwiegend in der Luft- und Raumfahrttechnik, in wachsendem Maße aber auch in der Kraftfahrzeugtechnik verwendet. Die Anforderung „hohe Festigkeit in Kombination mit geringem Eigengewicht“ lässt sich in nahezu allen modernen Leichtbauanwendungen finden. Ein Beispiel sind die Tanks für Fahrzeuge mit Erdgas- oder Wasserstoffantrieb. So ersetzen beispielsweise kommunale Verkehrsbetriebe vermehrt Omnibusse mit Dieselantrieb durch solche mit Erdgasantrieb, weil dadurch die für Dieselantriebe typischen Feinstaubemissionen drastisch reduziert werden.

Da möglichst viel Gas gespeichert werden soll, wird es in komprimierter Form in die Tanks gefüllt, die deshalb unter einem hohen Innendruck stehen. Im ersten Fall sind es bis zu 260 bar (CNG), im zweiten Fall 700 bar (H<sub>2</sub>). Im Vergleich zu Stahltanks zeichnen sich Compositbehälter durch ein relativ niedriges Eigengewicht aus und sind überdies sehr unanfällig für umweltbedingte Einflüsse, beispielsweise können sie nicht rosten.

### **Behälterprüfungen als Dienstleistung**

Maximator betreibt im Stammhaus in Nordhausen auch ein modern ausgestattetes Labor, in dem neben eigenen Entwicklungsarbeiten auch vielfältige Prüfungen als Dienstleistung durchgeführt werden. Die technische Ausstattung wurde kürzlich erweitert, sodass jetzt auch Prüfungen an großvolumigen Compositkomponenten (bis zu 500 Liter und 4 m Länge) durchgeführt werden können. Es ist möglich, während der Prüfung eines Behälters dessen Ausdehnungsverhalten in Längs- und Umfangrichtung mittels einer Laser-optischen Dehnungsmessung mit Genauigkeiten von 0,1 mm aufzuzeichnen. Bei Berstversuchen kann der Prüfverlauf mit Highspeed-Kameras aufgenommen werden. Des Weiteren gewährt der neue Prüfstand im Dienstleistungszentrum Nordhausen die Möglichkeit, dass Compositbehälter bei Berst- oder Drucklastwechselprüfungen unter mechanische Beanspruchung (Torsion und Biegung) gesetzt werden. Damit ergeben sich

aufschlussreiche Einblicke in das Berstverhalten von Prüfkörpern, was der Bauteilbeurteilung zugute kommt und hilft, Entwicklungszeiten zu reduzieren.

Die Prüfmöglichkeiten dürften vor allem für Unternehmen aus den Bereichen Automotive, allgemeiner Maschinenbau, Energietechnik (CNG, H<sub>2</sub>) sowie für Verarbeiter von Faserverbundwerkstoffen und Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie sehr interessant sein.

**Bilder:**



**Bild 1:**  
Einführen eines Compositbehälters aus Kohlenstofffasern in den End-of-Line-Prüfstand zur Prüfung der Druckbeständigkeit und Dichtheit.



**Bild 2:**  
EoL-Hochdruckprüfanlage für CNG- und H<sub>2</sub>-Compositbehälter

## **Über die Maximator GmbH**

Die Maximator GmbH ist einer der führenden Lieferanten in der Hochdruck- und Prüftechnik, Hydraulik und Pneumatik. Die Mitarbeiter entwickeln, konstruieren, fertigen und vertreiben international Produkte, die weltweit in Industrieanlagen eingesetzt werden. Das Unternehmen stellt unter anderem Anlagen für Gas- und Wasserinnendruckanwendungen, Gasdosierstationen, Hochdruck-Impulsprüfanlagen, Berstdruck-Prüfstände, Dichtheits-Prüfanlagen, Autofrettage-Anlagen sowie Hochdruckpumpen und Hochdruckverdichter, Hydraulikeinheiten und Kompressorstationen, Ventile, Fittinge und Rohre her. Die langjährige Erfahrung speziell im Projektgeschäft für Prüf- und Produktionsanlagen macht Maximator zu einem wertvollen Partner für die Automobilindustrie, dem allgemeinen Maschinenbau, der Chemie und Petrochemie sowie der Öl- und Gas-Industrie.