Durchflussmesser für Wasserstofftankstellen

Categories : [Messtechnik](#)

Date : 25. Januar 2021

Wasserstoff gewinnt als Energieträger für Brennstoffzellen zunehmend an Bedeutung, da er auf dem Weg zu einer klimafreundlicheren Mobilität unabdingbar ist. Die sichere Befüllung von PKW an speziellen Tankstellen stellte jedoch bisher eine Herausforderung dar: Da sich Wasserstoff im Vergleich zu anderen Gasen beim Expandieren erwärmt, treten beim Betanken Druck- und Temperaturschwankungen auf, die es genau zu erfassen gilt.

Das Unternehmen Heinrichs Messtechnik GmbH entwickelt in diesem Zuge den sogenannten "TMU-W 004" Massedurchflussmesser entwickelt, der eine präzise Mengenerfassung trotz Druck- und Temperaturschwankungen gewährleistet. Das Gerät ist als eines der ersten seiner Art nach der internationalen Norm OIML R 139 2018 zertifiziert und somit für Wasserstofftankstellen zugelassen. Ein robustes, schmal dimensioniertes Schutzgehäuse verbirgt speziell angeordnete Sensoren und Messschleifen, die sich die Coriolis-Kraft zu Nutze machen und eine präzise Durchflussmessung ermöglichen. Über den angeschlossenen Messumformer können die Signale der Sensoren ausgelesen und zur Bestimmung der Durchflussmenge weiter ausgewertet werden. Zeitgleich kann auch die Temperatur des Mediums erfasst werden. Der Durchflussmesser ist außerdem für alle Hochdruckanwendungen bis 1.000 bar geeignet. Die Neuentwicklung ist bereits in ersten Tankstellen der börsennotierten Nel Hydrogen im Einsatz.

Wasserstoff als Energieträger gewinnt in Deutschland nicht nur durch die beschlossenen Konjunkturpakete der Regierung zunehmend an Bedeutung. Im europäischen Vergleich gibt es in der Bundesrepublik laut Statista derzeit die meisten öffentlichen Wasserstoff-Tankstellen. Weltweit belegt Deutschland hier nach Japan den zweiten Platz. Da der Druck beim Betanken expandiert und sich erwärmt, wird der Wasserstoff vorgekühlt, bevor er in den Tank gelangt. Diese Hochdruckumgebung in Kombination mit der geringen Größe des Wasserstoffmoleküls erfordert eine besonders präzise Durchflussüberwachung.

Das Unternehmen optimiert seine Coriolis-Massedurchflussmesser für solche Hochdruckanwendungen und bietet nun eine Variante speziell für das Handling von Wasserstoff. Das Messgerät stellt sicher, dass die beim Befüllen abgegebene Menge an Wasserstoff in den Hochdrucktank des Fahrzeuges gemessen wird. Somit ist eine korrekte Abrechnung beim Betanken mit Wasserstoff, was Voraussetzung für die Betankung an öffentlichen Wasserstofftankstellen ist, möglich. Dabei lässt sich ein Messbereich von 0,133 kg/min H₂ bis 4 kg/min H₂ abdecken.

Damit das Messgerät in Nels schmalen Zapfsäulen verbaut werden kann, wurde der Durchflussmesser im Vergleich zu den bisherigen Modellen wesentlich schlanker dimensioniert. Im Gehäuse befinden sich zwei in U-Form-gebogene Messrohre, die parallel zueinander laufen. Die Messrohre werden durch ein Erregersystem zum Schwingen mit ihrer Eigenfrequenz gebracht. Strömt dabei das Medium durch diese hindurch, kommt es zu zusätzlichen, phasenverschobenen Auslenkungen der Messrohre, die durch die Coriolis-Kraft hervorgerufen werden, erklärt Thometzki. Durch geeignete Sensoren werden die phasenverschobenen Auslenkungs-Signale aufgenommen und an den Messumformer (auch Transmitter genannt) zur weiteren Auswertung übermittelt. Daraus wird dort der momentan durchfließende Massedurchfluss berechnet. Das robuste, vollverschweißte Schutzgehäuse mit Sicken zur Versteifung sorgt für den nötigen Schutz der sensiblen Messausrüstung vor äußeren Einflüssen.

Vom Messumformer aus lässt sich über den Puls- oder Statusausgang eine Auswertung der Durchflussmenge vornehmen. Zudem erhält der Anwender Informationen über die Temperatur des fließenden Mediums und optional über dessen Dichte. Dadurch lässt sich dann der Kompressor zum Pumpen des Wasserstoffs entsprechend steuern, das heißt eine höhere Pumpmenge oder eben auch eine Unterbrechung der Förderung einstellen, so Thometzki. Der Messumformer verfügt über ein zweizeiliges LCD-Display, auf dem die Werte auch direkt ablesbar sind. Mittels vier Knöpfen kann das Gerät einfach konfiguriert werden. Darüber lassen sich unter anderem Ausgänge definieren oder

Fehleranalysen durchführen.