

Neuartiges Lecktestverfahren auf der Basis von Gassensoren

von Prof. Dr. Andreas Schütze
Produktion Nr. 4, 2007

SAARBRÜCKEN (sp). Am Lehrstuhl für Messtechnik der Universität des Saarlandes wurde unter der Leitung von Professor Dr. Andreas Schütze ein neuartiges Lecktestverfahren für die Industrie entwickelt. Mittels der hierbei verwendeten Gassensoren ist nun eine Überprüfung innerhalb einer halben Minute möglich.

Der große Vorteil des neuen Verfahrens zur Prüfung miniaturisierter, flüssigkeitsgefüllter Neigungssensoren liegt zum einen in der sehr kurzen Prüfzeit und zum anderen in seiner Genauigkeit. Es weist bereits kleinste Konzentrationen austretender Stoffe nach. Konventionelle Lecktestverfahren dauerten bisher mehrere Tage und waren somit entsprechend teuer. Zudem eignet sich das Verfahren zur direkten Integration in Produktionsprozesse, insbesondere auch in der Massenproduktion, da sehr kurze Prüfzeiten erzielt werden können.

Entwickelt wurde es in Kooperation mit dem Sensorhersteller HL-Planartechnik, Dortmund. Bild 2 zeigt das Sensorprinzip, dessen Messgenauigkeit stark vom Füllstand des Elektrolyten im Sensor abhängt. Da die Sensoren im Automobil eingesetzt werden, muss eine extrem geringe Leckrate sichergestellt werden, um die Funktion über zehn Jahre zu gewährleisten. Bisher wurden die Sensoren zum Testen über mehrere Tage in einem Klimaschrank bei erhöhter Temperatur

Neigungssensor im Größenvergleich mit einer Cent-Münze.



Bilder: Univ. d. Saarlandes



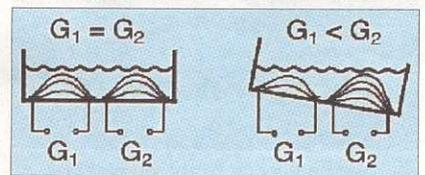
Testkammer mit den beiden Ventilen und der Bypass-Leitung. In der Kammer liegt ein Neigungssensor auf dem Rücken, daher sind die Anschlusspins sichtbar.

gelagert und vorher und nachher charakterisiert.

Im neu entwickelten Lecktest werden die Sensoren in eine kleine Kammer eingebracht. Aus dem Sensor austretendes Elektrolyt sammelt sich in der Kammer an und wird nach einer wählbaren Integrationszeit mittels eines Gasstroms über einen Metalloxid-Gassensor transportiert, der bereits kleinste Konzentrationen deutlich unter 1 ppm (parts per million) nachweist. Es ergibt sich damit ein Signalpeak (Widerstandsänderung des Gassensors), dessen Höhe von der Dauer der Integrationszeit und der Leckrate des getesteten Neigungssensors abhängt. Bild 3 zeigt im Vergleich die Signale eines dichten Neigungssensors (die kleinen Signale entstehen durch die Schmiermittel der zum Schließen der Kammer verwendeten Ventile) und eines undichten Sensors, dessen Leckrate gerade über dem zulässigen Maß liegt, bei zwei Zykluszeiten (30 bzw. 15 s). Man erkennt, dass mittels einer einfachen Schwellwertüberwachung eine sichere Erkennung undichter Sensoren möglich ist.

Dieser neue Ansatz eignet sich generell für die Dichtheitsprüfung von fluidgefüllten Prüflingen. Durch die

Der Prüfsensor



Prinzip des Neigungssensors: Mittels integrierter Elektroden wird die Höhe des Elektrolyten kapazitiv erfasst. In waagerechter Lage (li.) sind die gemessenen Kapazitäten G_1 und G_2 gleich, bei Neigung ergibt sich eine messbare Differenz.

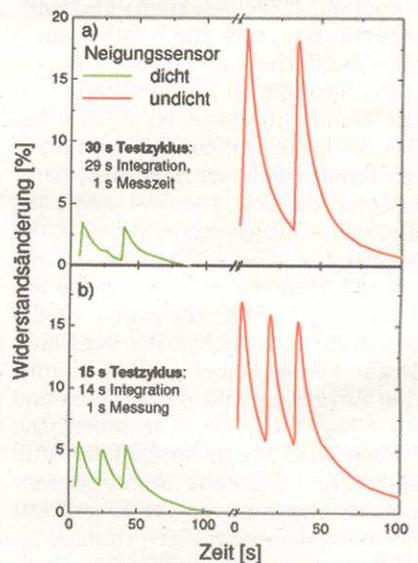


Bild 3: Vergleich der Signalverläufe bei der Dichtheitsprüfung eines dichten Neigungssensors (grüne Kurve) und eines undichten. Eine Schwellwert bei 10% würde zur sicheren Erkennung undichter Sensoren in nur 15 s ausreichen.

Quelle: Univ. d. Saarlandes

kurzen Prüfzeiten bei gleichzeitig hoher Empfindlichkeit kann das Verfahren im Produktionsprozess eingesetzt werden. Gassensoren können aber auch für Dichtheitsprüfungen an anderen Stellen eingesetzt werden, beispielsweise an Motorprüfständen für die Erkennung von Undichtigkeiten im Einspritzsystem.

Kurzportrait

Prof. Dr. Andreas Schütze ist Inhaber des Lehrstuhls für Messtechnik der Universität des Saarlandes. Er promovierte 1994 in angewandter Physik an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Erste Berufserfahrungen sammelte er bei der Forschungs- und Entwicklungsfirma ETR in Dortmund. Als wissenschaftlicher Angestellter war er für die Entwicklung von Sensoren und Sensorsystemen zuständig. 1992 wechselte er zur VDI/VDE-IT GmbH, Teltow. Dort beschäftigte er sich mit Mikrosystemtechnik und technologieorientierten Unternehmensgründungen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) mit den Schwerpunkten Biosensorik, Medizintechnik, Umwelttechnik, Lebensmittel, nationaler und internationaler Technologietransfer, Netzwerkaktivitäten. Seit 1998 lehrt er an verschiedenen Fachhochschulen.

