

Forschungsberichtsblatt BWPLUS

**Weiterentwicklung eines Wasserstoff-Mengenmessgeräts vom Funktionsmuster zum
eichfähigen Prototypen**

von

A. Friedrich, F. Schnekenburger, A. Dietsche, M. Moni, A. Sikora, U. Hochberg

Hochschule Offenburg

Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Förderkennzeichen: BWP17001

Die Arbeiten des Baden-Württemberg-Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) werden mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg gefördert

März 2018

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse.

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde das im Vorprojekt entwickelte Funktionsmuster eines Wasserstoff-Durchflussmengenmessgeräts erfolgreich zu einem Prototyp weiterentwickelt. Die Messgenauigkeit konnte erhöht werden und die Streuung der Messergebnisse im Vergleich zum Vorprojekt verringert werden. Weiterhin konnte die Anzahl der benötigten Sensoren von 5 auf 3 reduziert werden, wodurch Bauraum und Kosten für ein kommerzielles Durchflussmengenmessgerät eingespart werden können. Außerdem wurde das gravimetrische Referenzmesssystem aus dem Vorprojekt so weiterentwickelt, dass dieses als erstes die Zulassung der PTB als „Einsatz für Konformitätsbewertungen und Eichungen im Rahmen des gesetzlichen Messwesens“ bekommen hat.

2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?

Es wurde gezeigt, dass eine H₂-Durchflussmengenmessung innerhalb der erforderlichen Grenzen der OIML R139 mit einem Messgerät auf Basis einer Venturidüse möglich ist. Zu diesem Zweck wurde eine neue Elektronik entwickelt. Die verwendeten Zustandsgleichungen von Leachman et al. bieten eine ausreichende Genauigkeit für die Durchflussmessung. Die benötigte Messtechnik für die Druck- und Temperaturmessung sind kommerziell verfügbar. Eine höhere Genauigkeit als 1 % ist mit diesem Messprinzip jedoch nicht möglich.

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen.

Der Prototyp erreicht bei der H₂-Durchflussmengenmessung eine Genauigkeit, die innerhalb der erforderlichen Grenzen der OIML R139 liegt. Des Weiteren können mit dem gravimetrischen Teststand Messungen mit einer bis zu 5x höheren Genauigkeit als das eigentliche Durchflussmengenmessgerät benötigt durchgeführt werden. In Zukunft ist es dadurch möglich, Durchflussmessgeräte an Tankstellen auf ihre Genauigkeit zu überprüfen und zu eichen. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass Wasserstofftankstellen kommerziell betrieben werden können.

4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen.

Das H₂-Durchflussmengenmessgerät kann voraussichtlich in jeder Branche, in welcher eine Durchflussmengenmessung bei bis zu 850 bar erforderlich ist, eingesetzt werden. Dies ist nicht nur im Automobilssektor, sondern auch im Schiffs- und Bahnverkehr möglich. Es sind Publikationen in den einschlägigen Zeitschriften zur Messtechnik geplant, beispielsweise „messen + testen“, ebenso Vorträge, beispielsweise auf der VDE „Sensoren und Messsysteme.“