

Entwicklung und Simulation von Schutzkappen für Hochtemperatur-Gassensoren

Thomas Kern, M. Sc.

Zusammenfassung

Das Signal mancher Hochtemperatur-Gassensoren kann, bedingt durch das Messprinzip, stark von der vorherrschenden Abgasströmung beispielsweise beeinflusst werden, z.B. aufgrund entstehender Temperaturinhomogenitäten über der Funktionsschicht.

Aufbauend auf kommerziell erhältlichen Schutzkappen war es das Ziel dieser Arbeit, neue Schutzkappen zu entwickeln, die speziell an die Anforderungen der am Lehrstuhl entwickelten Gassensoren angepasst sind. Hierfür wurden verschiedene Schutzkappenkonzepte entwickelt, in Simulationen getestet und optimiert.

Es wurden dabei ein- und mehrstufige Schutzkappenkonzepte entworfen. Den besten Kompromiss zwischen geringer Strömungsabhängigkeit, gleichmäßiger Temperaturverteilung auf der Sensoroberfläche und hoher Durchströmungsrate zeigten zweistufige Schutzkappen. Bei diesen wird der Gasstrom durch eine innere Zwischenwand umgelenkt, bevor er zum Sensor gelangt. Durch die Umlenkung wird der Gasstrom definiert vertikal am Sensor entlanggeführt, was den Strömungseinfluss minimiert. Durch mehrere Optimierungsschritte, beispielsweise der Anpassung der Anzahl, Größe und Position der Ein- und Austrittslöcher, konnte das Verhalten weiter verbessert werden.

Von den aus der Simulation als vielversprechend eingeschätzten Varianten wurden Prototypen hergestellt. Dabei kamen zwei unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Zum einen wurden Schutzkappenmodelle mit konventionellen Methoden hergestellt, zum anderen wurden Modelle additiv mit einem Metall-3D-Drucker gefertigt. Die anschließend erfolgten Messungen von Sensortemperatur und Sensitivität konnten eindeutig zeigen, wie die Verwendung der Kappen die Temperaturhomogenität auf dem Sensor verbessert, und den Strömungseinfluss und das Rauschen des Signals minimiert.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

www.funktionsmaterialien.de