

# Konzepte zur Erhöhung der Signalantwort kapazitiver Gassensoren

Dipl.-Ing. Matthias Daschner

## Zusammenfassung

Sensorsignale kapazitiver Gassensoren setzen sich aus einer Sensorsignaländerung  $\Delta C$ , welche die Konzentrationsänderung einer Gaskomponente repräsentiert, und einem kapazitiven Grundsignal (Grundkapazität  $C_0$ ) zusammen. Das Sensorsignal wird allerdings zu einem Großteil aus der Grundkapazität gebildet.

Ziel dieser Arbeit war es, das kapazitive Grundsignal durch verschiedene Methoden zu verringern und dadurch das relative Sensorsignal  $\Delta C/C_0$  zu erhöhen.

Am Beispiel des am Lehrstuhl entwickelten Zeolith-basierten Ammoniakensors wurden verschiedene Anpassungen am Sensoraufbau vorgenommen und bei Raumtemperatur im synthetischen Gasstrom in einer Sensortestanlage mittels Impedanzspektroskopie untersucht. Bei feineren Strukturen der Interdigitalelektroden (IDE) der Sensoren und gleichbleibender Sensorfläche konnte eine Erhöhung des absoluten Sensorsignals und der Sensorsignaländerung beobachtet werden. Das relative Sensorsignal änderte sich dabei aber nicht.

Die Änderung des Geometriefaktors der IDE hin zu größeren Zwischenräumen verringerte zwar die Grundkapazität aber auch die absolute Signaländerung. Die Effekte beeinflussten sich gegenseitig in dem Maße, dass nur eine geringe Erhöhung des relativen Sensorsignals resultierte.

Alternative Sensorsubstrate mit einer verringerten Permittivität bei vergleichbarer Zeolithschichtstärke verringerten die Grundkapazität, teilweise aber auch die absolute Signaländerung. Es konnte nur eine geringe Erhöhung des relativen Sensorsignals beobachtet werden. Durch eine geringfügig erhöhte Zeolithschichtstärke konnte das relative Sensorsignal auf diversen Substraten bei gleichzeitig trägerem Ansprechverhalten erhöht werden.

Alternative Sensorkonzepte auf Grundlage eines Plattenkondensators zeigten zwar eine sehr verringerte Grundkapazität, allerdings auch ein träges Sensorverhalten. Ursächlich dafür könnten das hohe Zeolithvolumen und auch die Hemmung der Gasdiffusion sein.

Abschließend wurde mit dem Aufbau einer Wechselstrom-Ausschlagbrücke gezeigt, dass sich die Kapazitätsbestimmung durch Impedanzspektroskopie in eine Spannungsmessung überführen lässt. Die Messergebnisse zeigten, dass sich die kapazitiven Sensorsignaländerungen und die Spannungssignaländerungen der effektiven Brückenausgangsspannung nahezu linear zueinander verhielten.

### **Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: [funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de](mailto:funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de)

[www.funktionsmaterialien.de](http://www.funktionsmaterialien.de)