
Bachelor-/Masterarbeit

Kopplung einer GC-Säule mit einem MOS-Sensor im temperaturzyklischen Betrieb (GC-MOS-TCO)

Hintergrund:

Metalloxid-Halbleitersensoren (metal oxide semiconductor MOS) sind breitbandige low-cost Sensoren mit einer sehr hohen Sensitivität auf reduzierende und oxidierende Gase. Ihr größter Nachteil ist die geringe Selektivität, die durch den temperaturzyklischen Betrieb (temperature cycled operation, TCO) deutlich verbessert werden kann. Am Beispiel der Innenraumluftüberwachung konnten wir zeigen, dass der TCO auch die Empfindlichkeit steigert und eine Quantifizierung von flüchtigen organischen Verbindungen in einem komplexen Hintergrund bis in den einstelligen ppb-Bereich möglich ist.

Gaschromatographie (GC) ist eine weit verbreitete Methode in der Analytik, um Gemische nach ihren Bestandteilen aufzutrennen. Es gibt unterschiedliche Detektoren nach einer GC-Säule, u.a. auch statisch betriebene MOS-Sensoren, allerdings blieb der große Durchbruch bislang aus.

Inhalt:

In dieser Arbeit soll die Kopplung einer GC-Säule mit einem MOS-Sensor im temperaturzyklischen Betrieb untersucht werden. In Voruntersuchungen soll zunächst ein MOS-Sensor mit einem einfachen Temperaturzyklus (ohne GC-Säule) in der Gasmischanlage auf kurze Gasimpulse charakterisiert werden. Hierzu bedarf es einer Synchronisation des T-Zyklus mit dem Gasprofil, so dass der Gaspuls gerade während eines Temperatursprungs anliegt.

Anschließend soll ein experimenteller Aufbau erstellt werden, der eine Kopplung der Säule mit dem Sensorsystem vorsieht. Hier ist auf geringe Totvolumina zu achten. Eine der Herausforderungen liegt darin, den Injektionszeitpunkt und die Retentionszeit der Zielsubstanz mit dem Temperaturzyklus zu synchronisieren. Nach erfolgreicher Validierung des Aufbaus wird dieser um weitere MOS-Sensoren erweitert, deren T-Zyklen zueinander synchron, aber zeitlich verschoben sind. Hierdurch entsteht ein neuer Multisensor, der mehrere Substanzen sehr selektiv messen kann.

Die Auswertung der MOS-Signale soll mit Methoden des maschinellen Lernens, insb. mit Merkmalsextraktion und -selektion, erfolgen.

Der Umfang der Arbeit wird individuell angepasst und nach der Einarbeitung erneut abgeglichen.

Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zu MOS-Sensoren als GC-Detektor, insb. in dynamischer Betriebsweise
- Mess- und Arbeitsplan erstellen (design of experiment)
- Messungen MOS-Sensor in Gasmischanlage mit kurzen Gaspulsen
- Experimenteller Aufbau (Konzept und Realisierung) GC-Säule mit MOS-Sensor in TCO
- Auswertung der Messung und Interpretation der Ergebnisse
- Dokumentation der Arbeit

Kontakt: Bei Interesse wenden Sie sich bitte an:

- M.Sc. Oliver Brieger, Geb. A5 1, Raum 2.30 Tel.: 0681 – 302 5017, o.brieger@imt.uni-saarland.de
- Dr. Christian Bur, Geb. A5 1, Raum 2.35 Tel.: 0681 – 302 2256, c.bur@imt.uni-saarland.de
- Prof. Dr. A. Schütze, Geb. A5 1, Raum 2.33, Tel.: 0681 – 302 4663, schuetze@LMT.uni-saarland.de