

Bachelor-/Masterarbeit

Vergleich von Regressionsmethoden inkl. Untersuchung des Rauschens für quantitative Gassensormessungen

Hintergrund:

Die drei zentralen Eigenschaften Sensitivität, Selektivität und Stabilität von Halbleitersensoren sind abhängig von Temperatur, Sensorschicht und reagierendem Gas. Deshalb werden am Lehrstuhl für Messtechnik Multisensoren (z. B. SGP30/SGP40, Sensirion AG) mit vier sensitiven Schichten und einer Heizstruktur im temperaturzyklischen Betrieb verwendet.

Um aus den Rohwerten (Widerstand/Leitwert) auf Zielgrößen wie die Konzentration eines Gases zu schließen, werden verschiedene Methoden des Maschinellen Lernens genutzt. Die Datenauswertung kann in drei Schritte unterteilt werden: 1. Merkmalsextraktion, 2. Merkmalsselektion und 3. Quantifizierung. In der Merkmalsextraktion werden formgebende Merkmale aus dem Temperaturzyklus extrahiert, während in der Merkmalsselektion die wichtigsten Merkmale für eine Zielgröße ausgewählt werden. Um eine Konzentration aus den Merkmalen zu bestimmen, werden Regressionsmethoden angewandt, im Bereich der chemischen Sensorik meist die PLSR (Partial Least Squares Regression), da sich diese für hochkorrelierte Merkmale, wie sie bei MOS-Sensoren auftreten, eignen.

Diese führt bei Untersuchungen außerhalb des Labors zu großem Rauschen und beinhaltet mit der Anzahl an Hauptkomponenten einen Parameter, welcher großen Einfluss auf die Ergebnisse hat und vom Benutzer gewählt werden muss.

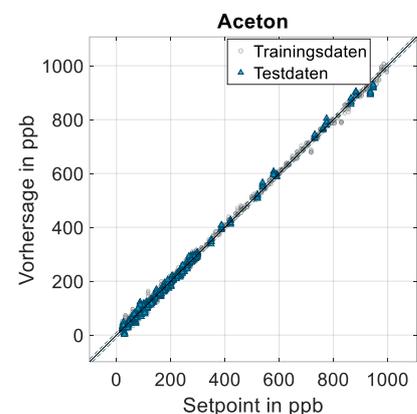


Abbildung 1: PLSR-Modell für Aceton (Quelle: Masterarbeit J. Amann)

Inhalt:

In dieser Arbeit sollen verschiedene Regressionsverfahren auf einen vorhandenen Kalibrierdatensatz von MOS-Sensoren angewandt und mit den bisher genutzten Methoden verglichen werden. Neben der Qualität der Vorhersage dieser Kalibrierdaten soll zudem Rauschen bei Daten aus einem realen Einsatz (Feldtest) untersucht werden. Schließlich sollen geeignete Algorithmen in ein vorhandenes MATLAB-Tool implementiert werden.

Der Umfang der Arbeit wird je nach Wahl (Bachelor/Master) angepasst und nach der Einarbeitung erneut abgeglichen.

Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zu Regressionsverfahren
- Anwendung verschiedener Methoden auf vorhandene Messdaten
- Rauschuntersuchung (Vorverarbeitung mit einbeziehen)
- Vergleich der Ergebnisse mit bereits implementierten Methoden
- Implementierung in das vorhandene MATLAB-Tool
- Dokumentation der Arbeit

Kontakt: Bei Interesse wenden Sie sich bitte an:

- M.Sc. Johannes Amann, Geb. A5 1, Raum 2.29 Tel.: 0681 – 302 2235, j.amann@imt.uni-saarland.de
- Prof. Dr. A. Schütze, Geb. A5 1, Raum 2.33, Tel.: 0681 – 302 4663, schuetze@LMT.uni-saarland.de