

Kurzzusammenfassung

Die Firma Dräger stellt Atemalkoholmessgeräte für verschiedene Anwendungsbereiche her, die weltweit zum Beispiel für die polizeiliche Verkehrskontrolle eingesetzt werden. Die Geräte arbeiten mit elektrochemischen Alkoholsensoren und sind ständig wechselnden, anspruchsvollen Umweltbedingungen ausgesetzt. Diese können die Funktion der Sensoren beeinträchtigen. Neben Temperatur- und Feuchteschwankungen sind es auch Schadgase aus der Umgebungsluft, die die Sensoren belasten.

Eine regelmäßig notwendige Funktionsprüfung der Sensoren kann zurzeit nur mittels aufwendiger Bereitstellung von ethanolhaltigem Prüfgas durchgeführt werden. Neben diesen Begasungsexperimenten bietet die Elektroanalytik weitere Möglichkeiten Sensoren zu charakterisieren. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die Elektrochemische Impedanzspektroskopie angewendet.

In einem ersten Schritt wurden experimentelle Parameter der Impedanzspektroskopie variiert. Daraus wurden die optimalen Parameter zur Charakterisierung der Alkoholsensoren ermittelt. Zusätzlich wurde untersucht, wie sich die Impedanzspektren in Abhängigkeit von der Temperatur verändern. Anschließend wurden die Sensoren gezielt schädlichen Umweltbedingungen ausgesetzt. Zum einen wurde die durch niedrige Luftfeuchtigkeit verursachte Austrocknung und zum anderen die Schädigung des Sensors durch Limonen, welches zum Beispiel in Cockpit-Reiniger enthalten ist, untersucht. An den auf diese Weise belasteten Sensoren wurden sowohl impedimetrische Messungen als auch Messungen unter Verwendung von ethanolhaltigem Prüfgas durchgeführt.

Die im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass sich Alkoholsensoren mittels der Impedanzspektroskopie charakterisieren lassen. Die Methode ist geeignet eine Austrocknung der Sensoren – eine der häufigsten Ursachen für die Sensorschädigung – ohne Bereitstellung von ethanolhaltigem Prüfgas zu detektieren. Damit konnte ein Schritt hin zu einem kundenfreundlicheren, sich selbst überprüfendem System gemacht werden. Es sind noch weitere Untersuchungen notwendig, um eine universelle Testmethode für Alkoholsensoren auf Basis der Elektrochemischen Impedanzspektroskopie zu entwickeln.