

## **7 Zusammenfassung**

Ein Vergleich unterschiedlicher Möglichkeiten, die von einem Netzwerkanalysator gewonnenen Messdaten auszuwerten, führte zu dem Ergebnis, dass das beste Verfahren darin besteht, den Verlauf der Phase bei der Resonanzfrequenz zu verfolgen (siehe Kapitel 5.1.4).

Die Messungen haben gezeigt, dass bei der Verwendung der akustischen Chemosensoren auf eine Vielzahl von Störgrößen zu achten ist (siehe Kapitel 5.2.2). Insbesondere der Temperatureinfluss ist bei diesem Sensortyp, wie auf das gesamte Sensorsystem, sehr bedeutend (siehe Kapitel 5.2.1).

Es konnte gezeigt werden, dass der Einsatz eines Referenzresonators nur bedingt möglich ist. Der Verlauf der Resonanzfrequenz unterschiedlicher Bauteile kann sich stark unterscheiden (siehe Kapitel 5.2.1). Von einem Vergleich eines beschichteten Sensors mit einem unbeschichteten Resonator ist abzuraten, da sich gezeigt hat, dass eine Beschichtung die Turnovertemperatur des Resonators verschiebt (siehe Kapitel 5.2.1), weshalb sich ein unterschiedliches Temperaturverhalten des Resonators und des Chemosensors einstellt. Theoretische Betrachtungen haben gezeigt, dass die Temperaturkoeffizienten aller Schichten eines Oberflächenbauelementes den Temperaturkoeffizienten des gesamten Systems beeinflussen [51]. Demzufolge müsste für den Einsatz eines unbeschichteten Referenzresonators die Beschichtung des Sensors den gleichen Temperaturkoeffizienten wie das umgebende Medium des Referenzresonators haben.

Die hohe Querempfindlichkeit des Sensors erschwert eine mathematische Modellierung von Messkurven, da bei den erhaltenen Messkurven verschiedene Effekte überlagert sein können (siehe Kapitel 5.2.1 und 5.2.2).

Auf Grund der Vielzahl an möglichen Einflüssen auf den Sensor ist es von Vorteil, wenn man eine qualitative Aussage über den Ursprung des Sensorsignals machen kann. Eine mögliche Hilfestellung bei der Beurteilung der erhaltenen Messkurven kann die vergleichende Analyse des Betrags der Streuparameter und der Resonanzfrequenz sein. Es konnte gezeigt werden, dass der Verlauf der Kurven bei Temperatur- oder Durchflussänderungen korreliert. Im Gegensatz dazu korreliert der Verlauf der Messkurven bei einer Änderung der Analytkonzentration invers. Daraus lassen sich unter Umständen auch Rückschlüsse auf die Analyteigenschaften ziehen (siehe Kapitel 5.1.4).

Untersuchungen zu den Zeitmodellen haben gezeigt, dass sowohl das Diffusionsmodell als auch das PT1-Modell sehr gut an die Messkurven angepasst werden können. Tendenziell ist die Anpassung mit dem PT1-Modell etwas besser. Störungen des Sensor-

signals durch Umschalten (siehe Kapitel 5.2.2) verursachen vor allem in dem für die Unterscheidung der Modelle kritischen Übergangsbereich einen für die Anpassungen nicht vernachlässigbaren Fehler. Dieser spiegelt sich in der großen Diskrepanz zwischen der tatsächlichen Sprungzeit und den ermittelten optimalen Sprungzeiten bis zu 1010 s wieder (siehe Kapitel 6). Auf Grund dieses Fehlers kann auch keine endgültige Beurteilung über die Eignung der unterschiedlichen mathematischen Modelle zur Beschreibung des Sensorzeitverhaltens getroffen werden.

Um in Zukunft eine technische Anwendung akustischer Chemosensoren zu ermöglichen, ist es notwendig, weitere Untersuchungen zur Charakterisierung akustischer Chemosensoren durchzuführen. Insbesondere die genaue Kenntnis des Verlaufs der Analytkonzentration beziehungsweise die Aufgabe einer Analytsprungfunktion auf den Sensor ohne Störgrößen zu verursachen, ist eine zu bewältigende Herausforderung. Eine mögliche Lösung wäre die Parallelführung zweier Gasströme mit gleichen Eigenschaften, von denen einer zusätzlich mit einem Analyten versetzt wird. Um eine Verzögerung durch den laminaren Gasfluss zu vermeiden (siehe **Bild 3-3**), sollte die parallele Gasführung möglichst nahe an den Sensor, beziehungsweise der Messkammer beibehalten bleiben. Bei einer Umsetzung dieses Lösungsansatzes ist unbedingt darauf zu achten Temperatur- und Druckschwankungen zu vermeiden (siehe Kapitel 5.2.2).