



# DACH-Jahrestagung 2023

## 15. – 17. Mai 2023 in Friedrichshafen

### Wanddickenmessung von GFK-Rohren mit Mikrowellen

J. Hinken<sup>1</sup>, S. Becker<sup>2</sup>

1 fitm Hinken Consult, Magdeburg

2 Becker Photonik GmbH, Porta Westfalica

Zum Transport aggressiver Flüssigkeiten werden in Chemie- und Kraftwerksanlagen oft unempfindliche GFK-Rohre, häufig ungleichmäßig von Hand gewickelt, verwendet. Trotzdem kann sich die Wanddicke im Laufe der Zeit durch chemische oder abrasive Angriffe vermindern. Regelmäßige, zerstörungsfreie Wanddickenmessungen sind erforderlich, trotz ihres sehr hohen Sicherheitsaufwandes oft mit Röntgenprüfung. Denn die Ultraschallprüfung erweist sich als unzuverlässig. Die mm-Wellenprüfung wäre hierfür technisch gut geeignet, siehe Beitrag S. Becker: "Millimeterwellen lösen ein Problem bei der Dickenprüfung von GFK mit Ultraschall" in dieser Konferenz. Jedoch sind dafür die Gerätekosten hoch, und ein Verfahren mit funktechnischer Allgemeinzulassung ist unerlässlich. – Eine ISM-Frequenz im cm-Wellenbereich mit preiswerter Konsumertechnik (WLAN, Bluetooth) bietet sich an. – In diesem Beitrag wird ein Verfahren zur Messung von GFK-Rohrwanddicken bei  $f=5,8$  GHz (Wellenlänge = 5,2 cm) beschrieben. Die Grundlagen sind von J.H. Hinken et. al. im Poster P9 der DGZfP Jahrestagung 2018 an Beispielen mit einheitlichen Rohrmaterialien (Permittivität aus Datenblatt) beschrieben. Es wird der Reflexionsfaktor  $r$  einer auf das Rohr aufgesetzten Mikrowellensonde gemessen. In Abhängigkeit von der Wanddicke durchläuft  $r$  eine Spirale in der komplexen Ebene. Bei der Auswertung der Messungen ist die Kenntnis der Permittivität des Wandmaterials nötig. - Bei GFK kann dieser Wert sehr unterschiedlich sein, mit Schwankungen von Rohr zu Rohr oder auch von Stelle zu Stelle eines Rohres. Das hier vorgestellte Verfahren zur Wanddickenmessung von GFK-Rohren ist daher zweiteilig: Zusätzlich zur eigentlichen Wanddickenmessung wird auch die Permittivität des Rohres bei der verwendeten Mikrowellenfrequenz gemessen. Das Verfahren wurde an verschiedenen Rohrabschnitten erprobt. Vergleiche mit mechanischen Wanddickenmessungen werden vorgestellt.