

## Bachelor-/Studien-/Masterarbeit

An der Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBw H) Fakultät für Maschinenbau, Professur für Technologie von Logistiksystemen sind Abschlussarbeiten (Studienarbeit/Bachelorarbeit/Masterarbeit) zu dem Thema

### Erstellung eines Konzepts zur Integration von Sensorik basierend auf „Koaxialsonden mit offenem Ende“ in automatisierte Logistische Greifprozesse

### Development of a concept for the integration of sensor technology based on "open-ended coaxial probes" in automatic logistic gripping processes

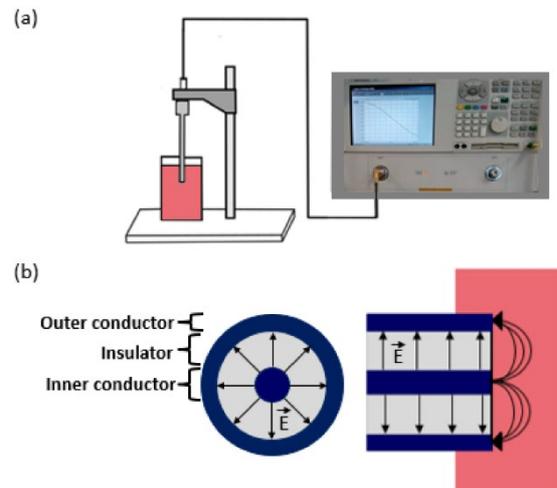
zu vergeben.

„Open-ended Coaxial Probes“ sind mechanisch relative einfach aufgebaute Sonden, die insbesondere zur Charakterisierung der dielektrischen Eigenschaften von (elektrisch) verlustbehafteten Stoffen und Flüssigkeiten genutzt werden können. Deren Nutzung zur Bestimmung der Qualität von bestimmten Produkten (z.B.: Lebensmittel: Obst, Früchte, Gewürze) ist ein vielversprechender Ansatz. Durch technische Fortschritte in den letzten Jahren konnten zunehmend höhere Frequenzbereiche erschlossen werden, wodurch der „Informationsgehalt“ der Messungen mit solchen Sonden steigt und des Weiteren eine Miniaturisierung und Kostensenkung bei den Messgeräten erreicht werden.

In dieser Arbeit soll nach einer systematischen Literaturrecherche eine Sensorik basierend auf „Koaxialsonden mit offenem Ende“ in Laborversuchen manuell erprobt und anschließend ein Konzept zur Integration in einen Greifer sowie Greifprozesse erstellt und umgesetzt werden.

Abbildung 1: a) Schematischer Messaufbau mit Koaxialsonde in einer roten Flüssigkeit (links) und Vektor-Netzwerkanalysator als Messgerät. b) Schematische Draufsicht und Querschnitt einer Koaxialsonde mit angedeuteter Ausrichtung des elektrischen Feldes.

Bildquelle: A. La Gioia et al., "Open-Ended Coaxial Probe Technique for Dielectric Measurement of Biological Tissues: Challenges and Common Practices," *Diagnostics*, vol. 8, no. 2, p. 40, Jun. 2018, doi: 10.3390/diagnostics8020040



Was Sie mitbringen sollten:

- **Interesse an der praktischen Erprobung eines Sensorsystems**
- **Interesse an konzeptueller Erarbeitung der Sensorik-Integration**
- Interesse an der Automatisierung logistischer Prozesse
- Idealerweise Grundkenntnisse in der Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
- Studium der Elektrotechnik, der Informatik, der Wirtschaftsinformatik, des Maschinenbaus, der Ingenieurwissenschaften, des Wirtschaftsingenieurwesens, Physik oder ähnliches

Weiterführende Fragen beantwortet Ihnen gerne Herr Christoph Cammin (E-Mail: christoph.cammin@hsu-hh.de).



Forschungsziel:

Entwicklung eines Konzepts zur Integration von vollautomatisierten Robotic-Greifern mit integrierter Sensorik zur Qualitätsbestimmung von Produkten während des Greifens.

Forschungsfragen:

F1: Wie können automatisierte Greifprozesse durch den Einsatz von Sensorik verbessert werden?

F2: Welchen Einfluss hat dies auf die logistischen Prozesse insgesamt? Welche Einsparpotentiale können erschlossen werden?

F3: Welche Produkte/Produktgruppen eignen sich besonders gut dafür?

F4: Welche Art von elektromagnetischer Sensorik eignet sich hierfür?

F5: Wie kann die Sensorik in Greifer integriert werden?

## References

- [1] *IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. Digest. Held in conjunction with: USNC/CNC/URSI North American Radio Sci. Meeting (Cat. No.03CH37450)*, 2003.
- [2] *2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium*, 2005.
- [3] *2008 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, 2008.
- [4] *2008 IEEE Sensors Applications Symposium*, 2008.
- [5] *Proceedings of The 2014 International Conference on Control, Instrumentation, Energy and Communication (CIEC)*, 2014.
- [6] A. Kundu and B. Gupta, "Broadband dielectric properties measurement of some vegetables and fruits using open ended coaxial probe technique," in *Proceedings of The 2014 International Conference on Control, Instrumentation, Energy and Communication (CIEC)*, 2014, pp. 480–484.
- [7] Anritsu, *Open-ended coaxial probe for permittivity measurements to 125 GHz*. [Online]. Available: <https://dl.cdn-anritsu.com/en-us/test-measurement/files/Technical-Notes/White-Paper/11410-00826A.pdf> (accessed: 30.30.2023).
- [8] Keysight, *Keysight 85070E: Dielectric Probe Kit 200 MHz to 50 GHz*. [Online]. Available: <https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-01196/technical-overviews/5989-0222.pdf> (accessed: Mar. 29 2023).
- [9] Keysight, *Measuring Dielectric Properties Using Keysight's Materials Measurements Solutions*. [Online]. Available: <https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-03896/brochures/5991-2171.pdf> (accessed: Mar. 29 2023).
- [10] Keysight, *85070E Dielectric Probe Kit [Obsolete]*. [Online]. Available: <https://www.keysight.com/us/en/product/85070E/dielectric-probe-kit.html> (accessed: Mar. 29 2023).
- [11] A. La Gioia *et al.*, "Open-Ended Coaxial Probe Technique for Dielectric Measurement of Biological Tissues: Challenges and Common Practices," *Diagnostics*, vol. 8, no. 2, p. 40, 2018, doi: 10.3390/diagnostics8020040.
- [12] S. O. Nelson, "Measuring dielectric properties of fresh fruits and vegetables," in *IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. Digest. Held in conjunction with: USNC/CNC/URSI North American Radio Sci. Meeting (Cat. No.03CH37450)*, 2003, 46-49 vol.4.
- [13] S. O. Nelson, "Dielectric spectroscopy studies on fresh fruits and vegetables," in *2005 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium*, 2005, 455-458 vol. 4B.
- [14] S. O. Nelson, W. Guo, and S. Trabelsi, "Study of Fruit Permittivity Measurements for Quality Detection," in *2008 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, 2008, pp. 1009–1011.
- [15] S. O. Nelson, Wenchuan Guo, and S. Trabelsi, "Investigation of dielectric sensing for fruit quality determination," in *2008 IEEE Sensors Applications Symposium*, 2008, pp. 54–56.