

Optische Sensoren für intelligente automotive und aeronautische Systeme [1]

Prof. Dr. Dan Curticaean

Fakultät Medien und Informationswesen (M+I)
Studiendekan Medientechnik/
Wirtschaft+Praktikantenleiter Fakultät Medien und Informationswesen (M+I)

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel. 0781 205-217
E-Mail: dan.curticaean@fh-offenburg.de

1964: Geboren in Lugosch/Rumänien
1983: Studium der Physik an den Universitäten Bukarest und Temesvar, Abschluss 1987
Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Temesvar und der Hochschule Offenburg
Freiberuflicher Dozent

2002: Promotion am Laboratoire des Systèmes Photoniques, École Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg, Université Louis Pasteur, Strasbourg

2003: Projektmanager in Forschung und Entwicklung bei HYDAC ELECTRONIC GMBH Saarbrücken

Seit 2004: Mitglied der Optical Society of America (OSA)

Seit Oktober 2006: Professor für Medientechnik an der Hochschule Offenburg, Fakultät für Medien und Informationswesen

Seit 2008: Session Chair and Committee Member „Photonics in the Automobile – Photonics Europe 2008 Strasbourg (EPE118)“, Mitglied der SPIE, Mitglied des Instituts für Angewandte Forschung (IAF) der Hochschule Offenburg

Forschungsgebiete: Physik, Mathematik, Medientechnik, Digitale Medien, Messtechnik, Photonics, Labor Medientechnik, Labor Physik



2.2 Optische Sensoren für intelligente automotive und aeronautische Systeme [1]

Prof. Dr. Dan Curticaean

In den letzten Jahren nahm die Anzahl der Sensoren, die unsere Mobilität zu Land, zu Wasser oder zu Luft erfordert, rapide zu. Immer mehr Sensoren helfen uns, unter schwierigen und zeitkritischen Bedingungen Entscheidungen zu treffen. Und immer mehr optische Sensoren ersetzen klassische elektrische Sensoren. Einerseits weisen optische Sensoren eine bessere elektromagnetische Verträglichkeit auf, werden also nicht von externen Quellen beeinflusst, andererseits sind sie sehr robust und haben eine längere Lebenszeit als ihre elektrischen Pendanten. Nicht zuletzt zeichnen sich optische Sensoren durch einen geringen und effizienten Energieverbrauch aus. Optische Sensoren können unter Umständen über Lichtwellenleiter mit Energie versorgt werden und finden somit insbesondere dort Anwendungen, wo Messwerte unter extremen Umgebungsbedingungen ermittelt werden müssen, etwa im Inneren von Motoren oder Anlagen. Optische Sensoren sind eine wichtige Komponente des „Condition Monitoring“ in Windanlagen und tragen somit einen wesentlichen Teil zum Erhalt der Umwelt bei. Teure und umweltbelastende Wartungen können durch den Einsatz optischer Sensoren vermieden oder optimiert werden, während gleichzeitig die Lebensdauer der Anlagen steigt. In vielen Anwen-

dungen können die optischen Sensoren als Temperatur-, Druck-, Füllstand- oder auch Feuchtigkeitssensoren eingesetzt werden.

Zur Überwachung der Innentemperatur und der damit ermöglichten Visualisierung der Arbeitsbedingungen innerhalb eines Verbrennungsmotors sind optische Lichtwellenleiter sehr geeignet. Diese haben einen hohen Schmelzpunkt und können weiterhin selbst als Sensoren eingesetzt werden. Eine zusätzliche Energieversorgung ist somit nicht erforderlich und durch die zunehmende Integration wird die Handhabung deutlich erleichtert. Einen Nachteil von Lichtwellenleitern in derartigen Einsätzen waren früher die aufwendigen physikalischen Rechenmodelle, die eingesetzt werden müssen, um die Temperatur zu berechnen. Dieser Nachteil ist heutzutage jedoch durch die Zunahme der Rechenleistung von günstigen integrierten Prozessoren kaum noch gegeben. Die Ergebnisse eines Algorithmus zur Bestimmung der radialen Temperaturverteilung in einem optischen Lichtwellenleiter, der für Temperaturmessungen eingesetzt werden kann, ist in der Abbildung 2.2-1 dargestellt. Die Entwicklung der Temperatur kann sehr gut verfolgt werden, da die thermische Trägheit der optischen Faser sehr klein ist. Die dargestellten radialen Temperaturverteilungen entsprechen einer Zeit von 25 μ s, 50 μ s und 100 μ s nach Beginn eines thermischen Vorgangs von 20 $^{\circ}$ C auf 1700 $^{\circ}$ C. Einen weiteren Schritt für die Entwicklung des mathematischen Modells ist die Berücksichtigung der SP1-Appro-

ximation. Diesen Ansatz werden wir nächstes Jahr verfolgen.

Referenzen

[1] Der Beitrag wurde vom Autor am 26.10.2009 auf dem Kongress „ITT 09 – Innovation Technologique et Systèmes de Transport“, ENSTA Paris als eingeladener Vortrag dem Fachpublikum vorgestellt

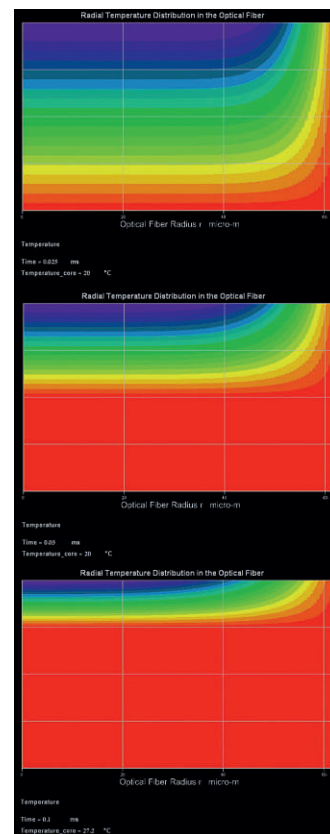


Abb. 2.2-1: Berechnete Entwicklung der radialen Temperaturverteilung in einer optischen Faser bei 25 μ s, 50 μ s und 100 μ s