

Bachelorarbeit

Winkelabhängige Emissionsgradermittlung mittels Infrarotstrahlungsquellen

Tim Redding

Die Thermografie ist ein Verfahren zur optischen Messung von Temperaturen mittels Infrarotkameras. Dabei wird die in die Kamera einfallende Strahlungsleistung von einem Detektor in ein elektrisches Signal gewandelt. Um von der Strahlungsleistung eines Objekts jedoch auf die zu messende Temperatur zurückrechnen zu können, muss der Anteil der abgegebenen Strahlungsleistung, welcher von der Temperaturstrahlung des Objektes hervorgerufen wird, bekannt sein - der sogenannte Emissionsgrad. Die präzise Bestimmung des Emissionsgrades ist der zentrale Faktor für die Berechnung quantitativ korrekter Temperaturen.

Im Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik werden verschiedene experimentelle Verfahren zur Bestimmung des Emissionsgrades untersucht. Im Rahmen einer studentischen Arbeit soll ein neuartiges aktives Verfahren untersucht werden. Dabei soll mit einer Kombination aus Infrarotkamera und Strahlungsquelle im gleichen Spektralbereich gearbeitet werden. Mit dem Leuchtmittel wird eine Oberfläche gezielt und zeitlich begrenzt beleuchtet und die reflektierte Strahlung mit der Kamera detektiert. Durch die Messung bei variierenden Ein- und Ausfallswinkeln sollen die Parameter der sogenannten Bi-direktionalen Reflexionsverteilungsfunktionen (BRDF) der zu untersuchenden Oberflächen geschätzt werden.

Folgende Teilaufgaben sind im Rahmen der Bachelorarbeit vorgesehen:

- Einarbeitung in die Thermografie, in die Bestimmung von Emissionsgraden sowie in BRDF-Modelle
- Auswahl geeigneter BRDF-Modelle zur Beschreibung von Reflexions- und Emissionsgraden im infraroten Spektralbereich
- Aufbau eines manuellen Versuchsstandes zur zenitwinkelvariablen Positionierung einer Infrarotkamera und einer Strahlungsquelle vor Testoberflächen
- Algorithmische Umsetzung der BRDF-Modelle und der Parameteroptimierung hinsichtlich der Schätzung des Emissionsgrades unter Bestrahlung mit Infrarotstrahlungsquellen
- Überprüfung des Verfahrens anhand ausgewählter Testoberflächen im Versuchsstand
- Dokumentation der Arbeit und Kolloquiumsvortrag

Erfahrungen in Python sind von Vorteil, eine Einarbeitung kann aber auch im Rahmen der Arbeit erfolgen.

Betreuer: S. Schramm (M. Sc.), Dr.-Ing. R. Schmoll, Prof. Dr.-Ing. A. Kroll

Beginn: Mitte November 2020

Ende: Mitte Mai 2021



Abbildung 1: Neue mittelwellige Infrarotkamera des Fachgebiets.