

---

# Methodik der Temperaturmessungen mit kopterbasierten IR-Kameras - Ansätze und Erfahrungen

Boris RESNIK

Berliner Hochschule für Technik, [resnik@bht-berlin.de](mailto:resnik@bht-berlin.de)

## Zusammenfassung

Eine digitale Erfassung von Gebäuden, technischen Anlagen usw. wird seit einigen Jahren immer öfter schnell, präzise und kosteneffizient mithilfe von unbemannten Fluggeräten (UAV) realisiert. Solche Fluggeräte können je nach Bedarf mit unterschiedlichen weiteren Sensoren wie z.B. einer Infrarotkamera aufgerüstet werden, um zusätzlich eine Erfassung von Temperaturunterschieden bei relevanten Objekten zu ermöglichen. Dabei ist es auch oftmals erforderlich, eine einheitliche Verknüpfung zwischen Farben der IR-Abbildung mit den entsprechenden Temperaturen und somit eine weitere gemeinsame Analyse von mehreren Aufnahmen zu gewährleisten. Im Vordergrund der präsentierten Untersuchungen steht eine nachträgliche, für alle erfassten IR-Bilder einheitliche farbliche Klassifizierung der erfassten Darstellungen anhand von manuell gemessenen Temperaturen an bestimmten Passpunkten.

## 1 Erfassung der Wärmestrahlung mit IR-Kameras

Infrarotstrahlung, auch IR-Strahlung genannt, ist eine elektromagnetische Strahlung im Spektralbereich mit einer Wellenlänge zwischen 780 nm und 1 mm. Sie bildet die Grundlage zahlreicher Anwendungen wie z. B. Thermographie, Fernerkundung aber auch bei allgemein bekannten Fernbedienungen, Nachtsichtgeräten usw. Die Verteilung der elektromagnetischen Strahlungsleistung als Funktion der Wellenlänge bei einer bestimmten Körpertemperatur wird durch das Planck'sche Strahlungsgesetz beschrieben (sog. idealisierter „schwarzer Strahler“ in Abbildung 1). Ein realer Körper als ebenfalls idealisierter „grauer Strahler“ gibt jedoch immer weniger Strahlung ab, wobei die Reduktion der Intensität durch einen Emissionsgrad  $\epsilon$  mit einem Wert zwischen 0 und 1 definiert wird. Ganz ideal ist die Strahlungsverteilung allerdings nicht und so spricht man in der Anwendung von annähernd grauen Strahlern. Beispiele dafür sind Beton, Holz usw. Außerdem haben auch die stoffspezifischen Eigenschaften und einige andere Faktoren (Wellenlänge, Beobachtungswinkel usw.) einen Einfluss auf den Emissionsgrad von erfassten Objekten. Die meisten Materialien sind deswegen reale Strahler mit sehr komplexen Emissionseigenschaften (RAHNE 2022).

... der Rest steht im Tagungsband