

Thermografie an Heizern mit kleiner Zeitkonstante

Prof. Dr.-Ing. habil. G. Dittmar und Prof. Dr. Klauck
Steinbeis-Transferzentrum an der Hochschule Aalen

1. Aufgabenstellung

Es sollte die Oberflächentemperatur an schmalen Heizern im Temperaturbereich von 20°C bis 400°C berührungslos gemessen werden.

Kennwerte des Messsystems: Thermografie-Kamera von Jenoptik

Temperaturauflösung: < 0,1K

Schnellste Bildfolge: 50 Bilder pro Sekunde.

Bildspeicherung von ca. ½ Stunde Thermografieaufnahmen

Kleinste örtliche Auflösung: 0,2mm, wenn im Nahfeld gemessen wird.

Pixel pro Bild: 256x256

Arbeitsabstand: 6cm bis 2m

Bildfeldwinkel: 28° x 28°

2. Ergebnisse aus den Versuchen

2.1 Temperatur entlang der Heizbahn

Der Heizer wird mit dem Regler angesteuert, Kühlwassertemperatur: 23°C.

Breite der Heizbahn: 3 mm, Länge der Heizbahn 400mm

Abstand der Kamera: 100mm, Messbereich: 100°C bis 300°C, Bildauflösung: 3 Pixel = 1mm

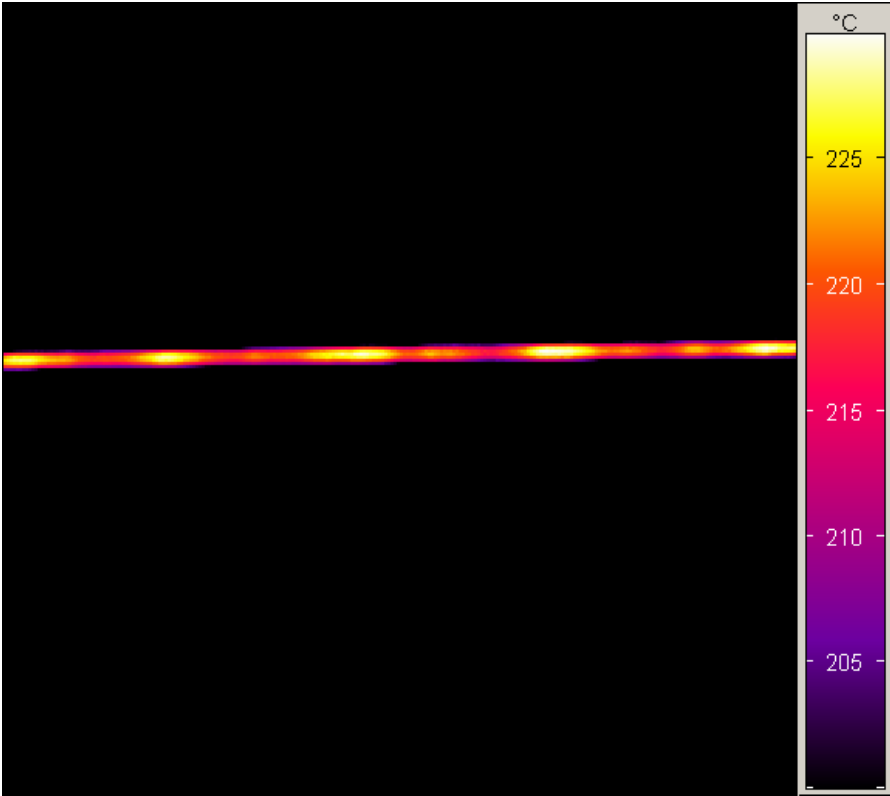


Abbildung 1: Thermogramm, Bildbreite = 6cm

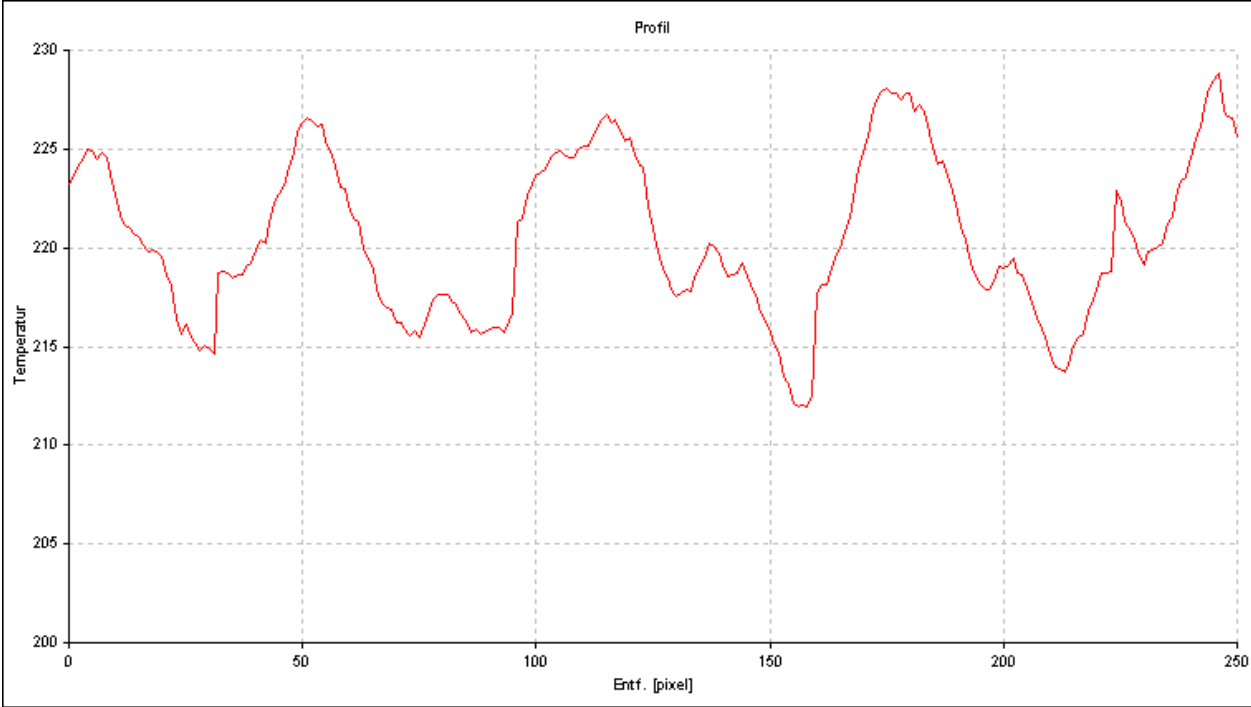


Abbildung 2: Temperatur entlang der Heizbahn vom Heizer

2.2 Temperatur eines Punktes auf der Heizbahn

Eine Steuerung bewirkt eine ständiges Heizen und Kühlen der Heizbahn (gewünschte Betriebsweise des Heizers).

Mit der Thermografie-Kamera wurde ein ortsfestes Messfeld ausgewählt, von dem die Temperatur 22 Sekunden lang gemessen wurde. Das Ergebnis ist in der folgenden Abbildung zu sehen. Die Wasserkühlung bewirkt einen extrem schnellen Abfall der Temperatur. Kräftige Stromimpulse sorgen für ein schnelles Aufheizen.

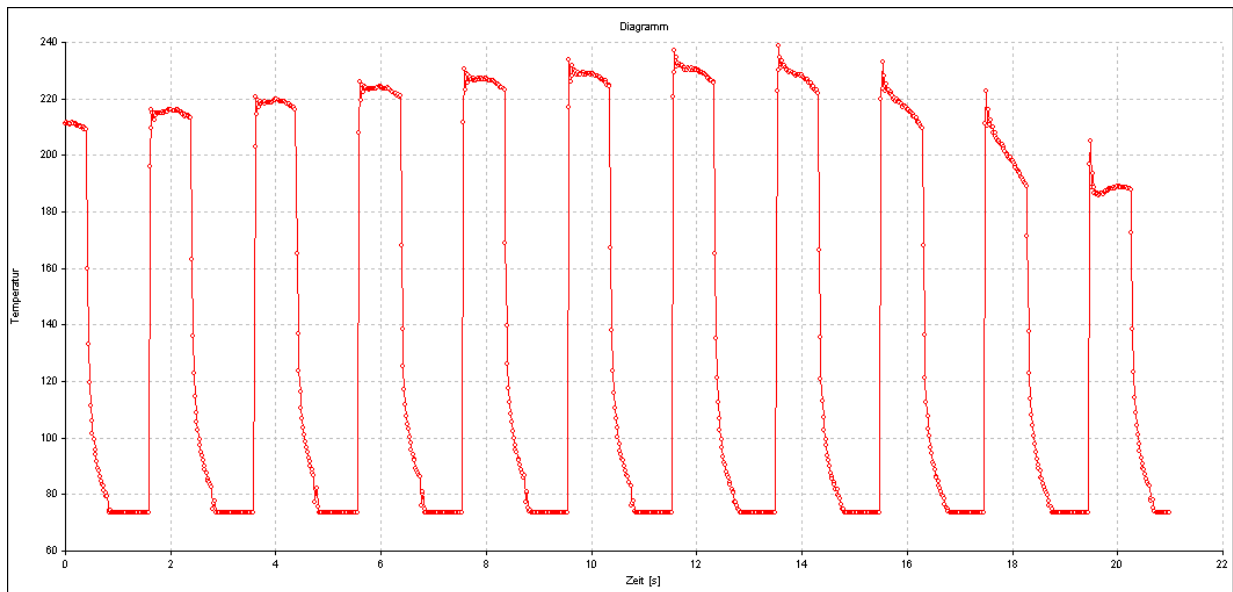


Abbildung 3: Temperatur-Zeit-Verlauf einer Punkte auf der Heizbahn,

2.3 Suche nach Hotspots auf einer Heizbahn

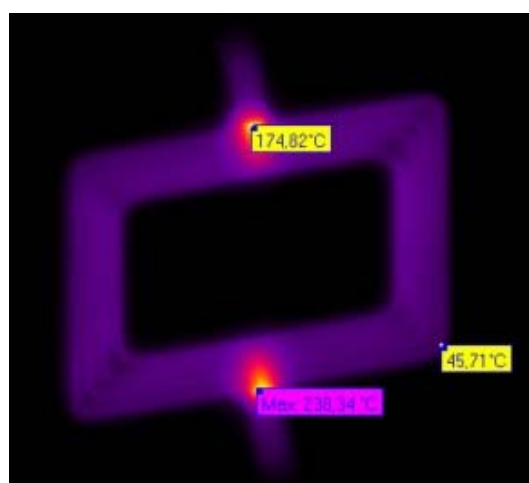


Abbildung 4: Foto und Thermografie des Heizers mit seinen gedruckten Anschlussbahnen