

Thermografische Inspektion



Gebäude: Franz-Marc-Schule
Robert-Schumann-Weg 5
82538 Geretsried

Auftraggeber: Landratsamt Bad Tölz
Herr Josef Niedermaier
Prof.-Max-Lange-Platz 1
83646 Bad Tölz

Erstellt von: Bayern Facility Management GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Eckhart Seifart, Energieberater

Arnulfstraße 50
80335 München

Tel.: 089 / 44 233 37 82
Fax: 089 / 44 233 637 82
E-Mail: eckhart.seifart@bayernfm.de

Erstellt: Februar 2010

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Rahmendaten Untersuchung	3
3. Allgemeines zur Thermografie	3
4. Aufnahmen im Objekt.....	4
5. Fazit	10

1. Aufgabenstellung

Die Franz-Marc-Schule ist thermografisch zu untersuchen. Die Untersuchung dient zur Erfassung von Fassadenelementen die energetische Verluste aufweisen. Die Aufgabenstellung wurde in einem Angebot vom 30.11.2009 für die Gemeinde Bad Tölz präzisiert. Auf der Basis der dabei festgestellten Erkenntnisse sind einzelne Maßnahmen in diesem Bericht zu benennen.

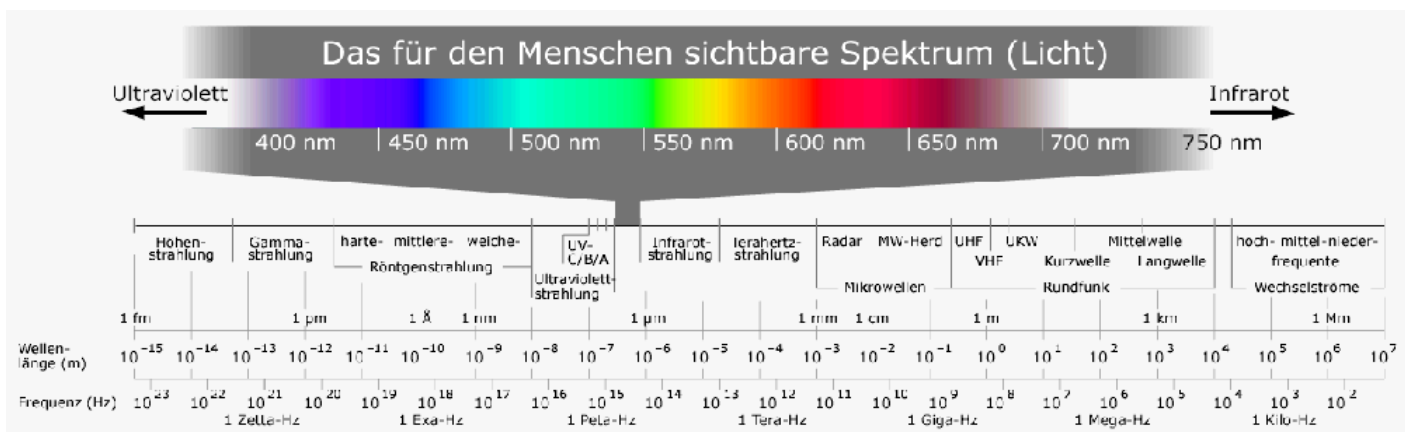
2. Rahmendaten Untersuchung

Bei einem Ortstermin am 09.02.2010 wurden die Gebäude der Franz-Marc-Schule im Robert-Schumann-Weg besichtigt. An diesem Tag herrschte leichter Schneefall, die Außentemperaturen lagen unter dem Gefrierpunkt bei ca. -3 °C. Die Fassaden wurden mit der Infrarothkamera FLIR P25 PAL aufgenommen.

3. Allgemeines zur Thermografie

Die Technik, die hinter dem Begriff Thermografie steckt, ist die Darstellung von Wärmestrahlung die für das menschliche Auge nicht sichtbar ist. Eine Wärmebildkamera wandelt diese Wärmestrahlung eines Objektes, auch aus großer Entfernung, mit Hilfe von speziellen Sensoren in elektrische Signale um, die anschließend durch Computer zu Bildern verarbeitet werden. Durch den Einsatz der Computer in den Wärmebildkameras wurde der Temperaturmessbereich erheblich ausgeweitet. Mit Hilfe dieser Technik lassen sich auch kleinste Temperaturdifferenzen aufzeigen. Diese Technik der Darstellung von Wärmeunterschieden wird heutzutage mit dem Synonym Infrathermografie bezeichnet.

3.1 Darstellung der sichtbaren Frequenzen



Quelle: Freie, ohne Beschränkung, zugängliche Grafik zur Wärmestrahlung

4. Aufnahmen im Objekt

Identifikation

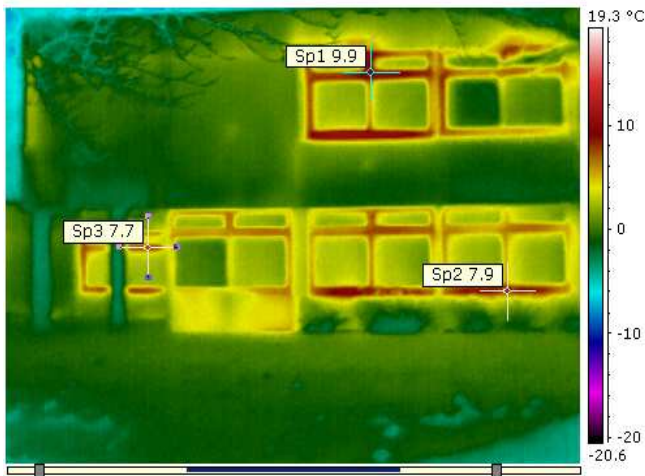


Beschreibung: Pos. 01

Geb. Franz-Marc-Schule
Foto: 164_3939

Fensterrahmenelement

Thermogramm



IR_100209_0666a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	40 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	9,9 °C
Sp 2	7,9 °C
Sp 3	7,7 °C
IR1: Max	19,3 °C

Sp 1: Messung am Fensterrahmenelement
Sp 2: Messung am Fensterrahmenelement
Sp 3: Messung am Fensterrahmenelement

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp 1: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf
Hinweis auf Wärmebrücke, Austausch einzelner
Fensterelemente
Sp 2: Siehe Sp 1
Sp 3: Siehe Sp 1

Identifikation



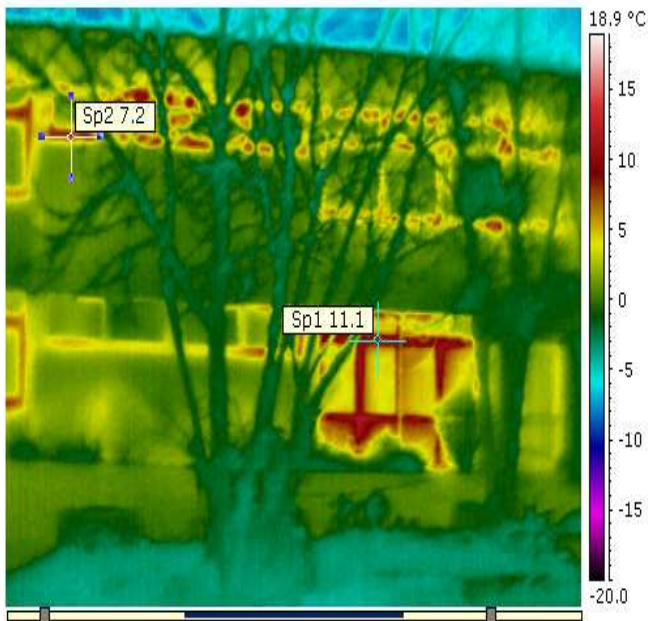
Beschreibung: Pos. 02

Geb. Franz-Marc-Schule

Foto: 164_3941

Fensterrahmenelement

Thermogramm



IR_100209_0566a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	40 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	11,1 °C
Sp 2	7,2 °C
IR1: Max	18,9 °C

Sp 1: Messung am Fensterrahmenelement
Sp 2: Messung am Fensterrahmenelement

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp 1: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf, Hinweis auf Wärmebrücke, Austausch einzelner Fensterelemente

Sp 2: Siehe Sp 1

Identifikation



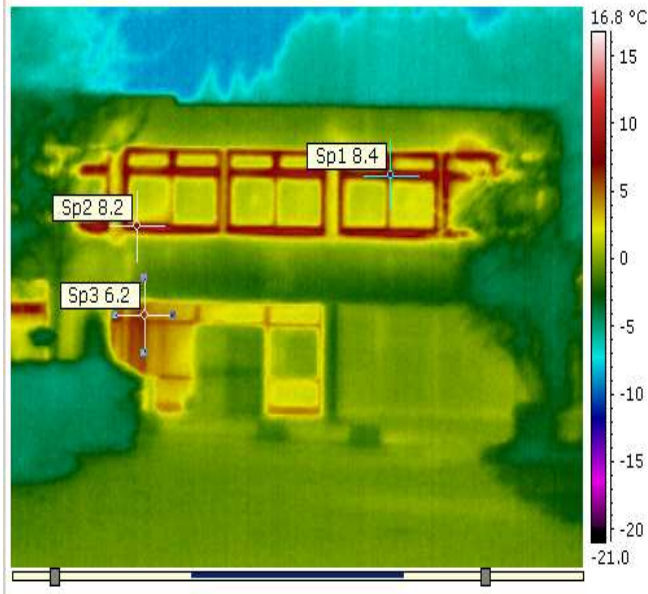
Beschreibung: Pos. 03

Geb. Franz-Marc-Schule

Foto: 164_3943

Fensterrahmenelement

Thermogramm



IR_100209_0567a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6,0 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	40 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	8,4 °C
Sp 2	8,2 °C
Sp 3	6,2 °C
IR1: Max	16,8 °C

Sp 1: Messung am Fensterrahmenelement
 Sp 2: Messung am Fensterrahmenelement
 Sp 3: Messung am Fensterrahmenelement

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp 1: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf
 Hinweis auf Wärmebrücke, Austausch einzelner
 Fensterelemente
 Sp 2: Siehe Sp 1
 Sp 3: Siehe Sp 1

Identifikation



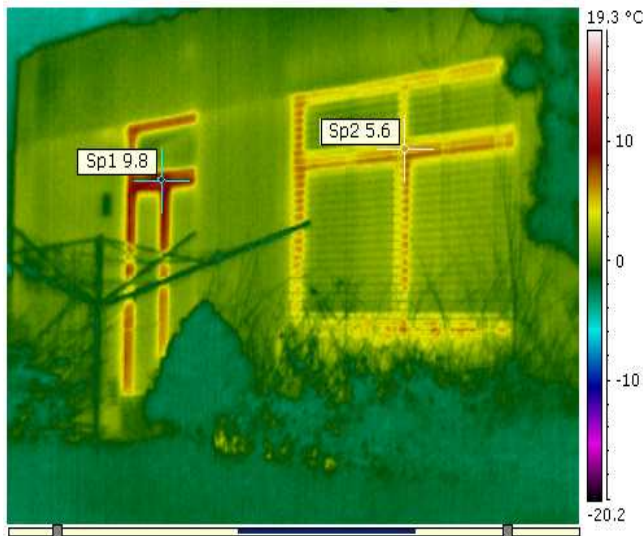
Beschreibung: Pos. 04

Geb. Franz-Marc-Schule

Foto: 164_3955

Fensterrahmenelement

Thermogramm



IR_100209_0569a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6,0 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	15 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	9,8 °C
Sp 2	5,6 °C
IR1: Max	19,3 °C

Sp 1: Messung am Fensterrahmen
Sp 2: Messung am Balkontür Rahmenelement

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp 1: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf, Hinweis auf Wärmebrücke. Austausch des Fensters
Sp 2: Türrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf, Hinweis auf Wärmebrücke. Austausch der Türe

Identifikation



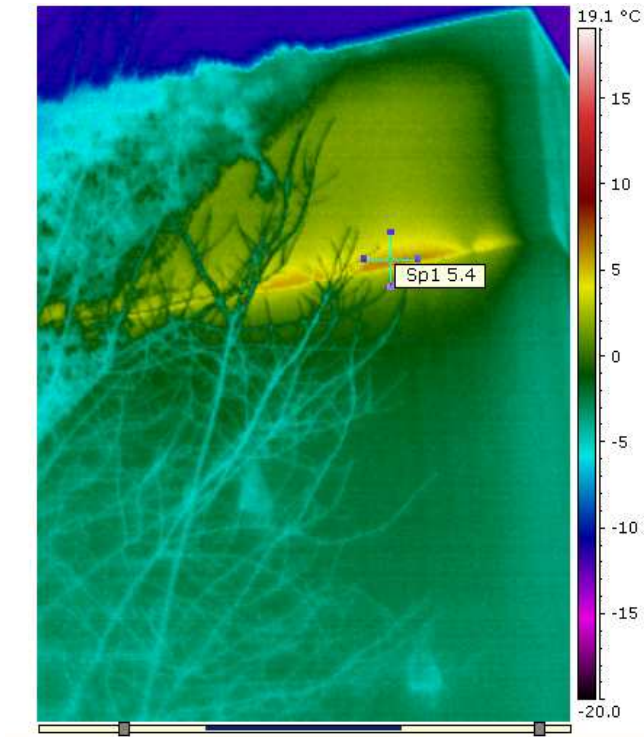
Beschreibung: Pos. 05

Geb. Franz-Marc-Schule

Foto: 164_3952

Außenwand Wärmebrücke im Fassadenelement

Thermogramm



IR_100209_0574a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6,0 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	30 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	5,4 °C
IR1: Max	19,1 °C

Sp 1: Messung an der Außenfassade

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp1: Außenfassade weist erhöhte Temperatur auf,
Hinweis auf fehlende Wärmedämmung

Identifikation



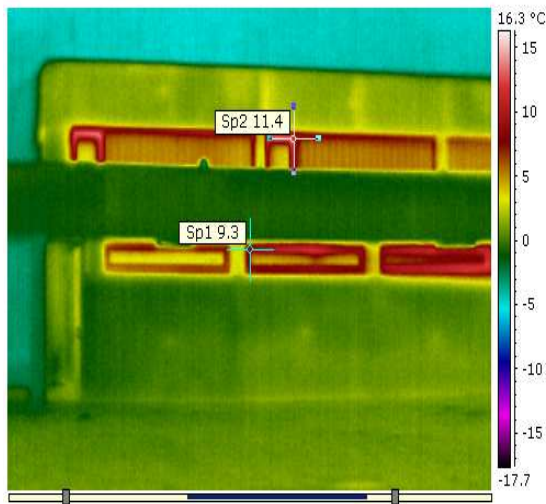
Beschreibung: Pos. 06

Geb. Franz-Marc-Schule

Foto: 164_3953

Fensterrahmenelement

Thermogramm



IR_100305_0575a.jpg

Objektparameter	Wert
Emissionsgrad	0,96
Reflektierte Temperatur	-6,0 °C
Relative Luftfeuchte	75,0 %
Abstand	38 m
Bezeichnung	Wert
Sp 1	11,4 °C
Sp 2	9,3 °C
IR1: Max	16,3 °C

Sp 1: Messung am Fensterrahmenelement
Sp 2: Messung am Fensterrahmenelement

Analyse und Empfohlene Maßnahmen

Sp 1: Fensterrahmenelement weist erhöhte Temperatur auf
Hinweis auf Wärmebrücke, Austausch einzelner
Fenster Elemente
Sp 2: Siehe Sp 1

5. Fazit

Die thermografische Untersuchung der Außenfassade der Franz-Marc-Schule in Geretsried hat zahlreiche thermische Auffälligkeiten ergeben. Diese Auffälligkeiten sowie die notwendigen Abhilfeempfehlungen sind im Bericht beschrieben.