

# Allgemeine Informationen über die Infrarot-Thermografie zur Gebäudeanalyse

## Was ist Infrarot-Thermografie?

Alle Gegenstände strahlen Energie in Form von Wärme ab. Die moderne Technologie hat eine Reihe hoch entwickelter Spezialkameras hervorgebracht, mit denen sich die Wärmeabstrahlung eines Gebäudes mit einer Genauigkeit von 0,1 Grad Celsius orten und messen lässt. Die abgestrahlte Energie wird auf Sensoren, gelenkt, wo sie in ein Signal umgewandelt wird. Dieses Signal wird digitalisiert und in Grad Celsius angegeben. Die Messergebnisse werden dann in Form eines Wärmeverteilungsbildes auf einen Bildschirm projiziert und für eine spätere Analyse gespeichert. Zur einfachen Identifizierung werden die spezifischen Temperaturen mit Farben dargestellt. Die am häufigsten verwendete Regenbogenpalette lässt warme Objekte in Rotabstufungen und kühle Gegenstände in den Schattierungen blau bis violett erscheinen. Temperaturen, die in weiß oder schwarz erscheinen, liegen außerhalb der eingeblendeten maximalen bzw. minimalen Temperatur.

Oberflächentemperaturen  
erscheinen in  
Regenbogenfarben

## Was sind die Anwendungen und Einschränkungen für Gebäude-Thermografie?

In der Praxis zeigen bestimmte Gebäudeteile häufig Abweichungen von der zu erwartenden Oberflächentemperatur-Verteilung. Diese Anomalien können auf einer Reihe von Faktoren beruhen: Ein Temperaturanstieg in einer Wand kann z. B. auf Feuchtigkeit hindeuten, denn Feuchtigkeit bedingt erhöhte Wärmeabgabe. Ebenso tritt erhöhte Wärmeabstrahlung regelmäßig am Fensterrahmen und am Fensterglas selbst auf, da diese Bauteile konstruktionsbedingt schlechtere Dämmeigenschaften haben als Wände. Aber auch durchfeuchtete oder fehlende Isolierung, mangelhafte Fensterdichtungen oder einfach ein geöffnetes Fenster wird durch einen entsprechenden Temperaturanstieg sichtbar.

Hohe Oberflächentemperaturen  
deuten auf schlechte Dämmung  
oder Feuchtigkeit hin

Um verwertbare Ergebnisse zu erreichen, müssen Thermografieaufnahmen in der Heizperiode nachts erfolgen. Sonne, Regen, Nebel, Schnee und Wind

Wann ist gutes Thermowetter?

erschweren bzw. machen Messungen unmöglich. In der Praxis wird bei Außentemperaturen von 5°C oder weniger gearbeitet. Thermische Anomalien, deren Ursache nicht offensichtlich ist, sollten möglichst mit einer zweiten Untersuchungsmethode, wie z. B. durch Feuchtigkeitsmessungen von außen und innen, identifiziert und analysiert werden. Diese allerdings relativ kostenintensive Untersuchung ist vor allem dann zu empfehlen, wenn ernsthafte Fehler durch die Thermoscanning aufgedeckt worden sind.

### **Was können Sie aus Ihren Thermo-Aufnahmen interpretieren?**

Im Thermogramm rechts neben den Aufnahmen Ihres Gebäudes ist der Untersuchungsbereich eingeblendet. Hierbei ist jeder gemessenen Temperatur eine Farbe zugeordnet worden. Erscheint z. B. Ihre Außenwand in grün, so können Sie an der Skala ablesen, welcher Oberflächentemperatur dies entspricht. Dort, wo starke Temperaturunterschiede ermittelt wurden, ist häufig ein rechteckiger Rahmen im Bild eingeblendet. Die Werte in der nebenstehenden Tabelle bedeuten: min = niedrigste innerhalb des Rahmens gemessene Oberflächentemperatur, max. = höchste innerhalb des Rahmens gemessene Oberflächentemperatur, AVGV = average = Durchschnittstemperatur. Ist die Differenz zwischen der minimalen und der maximalen Oberflächentemperatur einer homogenen Fläche z. B. Dach, Außenwand größer als 4°C deutet dies auf Schwachstellen hin, die genauer untersucht werden sollten (s. hierzu auch die Liste von Beispielen möglicher thermischer Auffälligkeiten).

Die scheinbare Temperatur eines Daches beträgt aufgrund der reflektierten Kältestrahlung vom Himmel (-40°C bis -80°C) in der Regel 5°C bis 15°C unter der aufgelisteten Außenlufttemperatur. Das bedeutet nicht, dass das Dach gut gedämmt ist. Wichtiger zu beachten sind geringfügige, unregelmäßige Temperaturunterschiede an Dach oder Wand, die fast immer auf Luftundichtigkeit und/oder Feuchte in der Dämmung hinweisen. Gut gedämmte Wände liegen in einem Bereich von +/- 2°C, Fenster und Fensterrahmen bis 5°C gegenüber der Lufttemperatur.

Niedrigenergiehäuser zeigen eine Temperaturspreizung in der Skala von insgesamt 6°C. Häuser, die nach 1995

gebaut wurden, zeigen meistens eine Spreizung von 9°C an und ältere Häuser vor 1995 eine von 9°C bis 15°C, was auf einen schlechten energetischen Zustand hinweist.

Wo gibt's weitere Hilfe?

Zeigt die Thermografie Ihres Gebäudes Schwachstellen in der Gebäudehülle auf, dann sollten Sie eine „Energiesparberatung vor Ort“ mit ausführlicher Energie-diagnose von einem zugelassenen Energieberater durchführen lassen.

Typische Schwachstellen

Typische Fehler wie schlecht isolierte Heizkörpernischen und Rolladenkästen, Wärmeverlust am Sparrenkopf, nicht isolierte Heizungsleitungen, Wärmeverlust an Fensterscheiben, Fensterrahmen oder -dichtungen sind durch ihre Form und Temperaturverteilung leicht identifizierbar. Hierzu erhalten Sie in der Anlage eine Liste mit den häufig auftretenden Fällen von erhöhter Wärmeabstrahlung und deren mögliche Ursachen.

Feuchtigkeit ?  
Ein spezielles Problem

Bei Feuchtigkeitsproblemen oder mehreren Ursachen von Energieverlusten kann eine komplette thermografische Untersuchung mit Feuchtigkeitsanalyse ratsam sein. Um dazu weitere Informationen zu erhalten, können Sie die Nummer unter den Bildseiten anrufen.

Diese Mappe ist urheberrechtlich geschützt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von B.Q.S. Bau-Qualitäts-Sicherungs-GmbH ist es nicht gestattet, die Unterlagen oder Teile davon zu kopieren, zu fotokopieren, zu reproduzieren, zu übersetzen oder auf ein elektronisches Medium oder in eine maschinenlesbare Form zu übertragen