



BOSCH

THERMOGRAFIE EINFÜHRUNG

Als Profi verfügst du bereits über umfassendes Fachwissen. Damit du auch auf dem Gebiet der Thermografie bestens gerüstet bist, haben wir die Grundlagen der Thematik zusammengefasst.

www.bosch-professional.com

It's in your hands. Bosch Professional.



HINTERGRUNDWISSEN RUND UM DAS THEMA THERMOGRAFIE

Jeden Tag machen die Temperaturmessgeräte von Bosch die Arbeit unzähliger Handwerker ein Stück besser und leichter. Als Profi verfügst du bereits über umfassendes Fachwissen. Damit du auch auf dem Gebiet der Thermografie bestens gerüstet bist, haben wir die Grundlagen der Thematik zusammengefasst.

Generelle Grundlagen der Infrarot-Strahlung

Die Wellenlänge von Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) liegt im größer werdenden Wellenbereich zwischen 780 Nanometer bis 1 Millimeter und schließt sich direkt an das für den Menschen sichtbare Spektrum an. Infrarotstrahlung wird parallel auch als Wärmestrahlung bezeichnet. Der Hintergrund hierfür liegt im Zusammenhang von Strahlung und Wärme: Jedes Objekt, dessen Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunktes von -273 °C bzw. 0 Kelvin liegt, enthält Wärmeenergie, welche das Objekt in Form von Strahlung partiell abgibt. Der größte Teil dieser Strahlung liegt im unsichtbaren, infraroten Bereich und wird deshalb als Infrarotstrahlung bezeichnet. Es gilt: je wärmer der Körper, desto mehr IR-Strahlung emittiert er.

Infrarot-Strahlung und Bosch Temperaturmessgeräte

Die Bosch Temperaturmessgeräte visualisieren die Strahlung in Form von Temperaturen und deren Verteilungen. Die GIS 1000 C misst die Wärmestrahlung an einem spezifischen Punkt, die Wärmebildkameras bilden durch ihre Farbdarstellung hingegen die Temperaturverteilung des gesamten gemessenen Bereichs ab. Möglich ist dies, da die Atmosphäre im Fenster von 8 bis 14 Nanometern in hohem Maße durchlässig für die Infrarotstrahlung ist. Die Bosch Temperaturmessgeräte messen in diesem Bereich und registrieren die Strahlung als elektrische Spannung, welche wiederum die Basis für die später auf dem Display angezeigten Objekttemperaturen ist. Die wichtigste natürliche Infrarot-Quelle stellt indes die Sonne dar: 50% aller Strahlung, die sie emittiert, befindet sich im Infrarot-Bereich. Ihre maximale Strahlung gibt sie allerdings im sichtbaren Bereich ab, weswegen die Sonne für unsere Augen so gefährlich sein kann. Deshalb sollten auch Infrarot-Thermometer nie direkt gen Sonne gerichtet werden. Ihre Temperatur von über 5.500 °C schädigt den empfindlichen Infrarot-Sensor der Messgeräte.

Einflüsse auf die Wärmestrahlung

Wie bereits festgestellt: Ein Körper gibt stets nur einen gewissen Teil der in ihm enthaltenen Wärmeenergie ab, weswegen seine Temperatur nicht 1:1 messbar ist. Doch damit nicht genug, denn auch weitere Einflussgrößen wie die reflektierte Temperatur sind maßgeblich. Die gemessene Temperatur ergibt sich also aus der Kombination des Emissionsgrades des Körpers und der reflektierten Temperatur. Auch die Luftfeuchtigkeit der Umgebung hat Einfluss auf die Werte, jedoch ist dieser so gering, dass es bei Messungen mit der Wärmebildkamera ausreicht, reflektierte Temperatur und Emissionsgrad zu berücksichtigen. Exakte Temperaturangaben erhält man nur, wenn im Messgerät diese Parameter äußerer Einflüsse eingestellt sind.

Emissionsgrad und reflektierte Temperatur

Ein wichtiger Begriff bei der Temperaturmessung ist deshalb der Emissionsgrad. Er gibt Aufschluss darüber, wie viel Wärmestrahlung ein Objekt abgibt. Je höher der Emissionsgrad, desto mehr Wärmeenergie geben Objekte ab und dementsprechend gut ist ihre Temperatur zu messen. Objekte mit kleinerem Emissionsgrad strahlen hingegen weniger intensiv, weswegen der Infrarot-Sensor hier auch die reflektierte Temperatur an der Objekt-Oberfläche misst. Die Oberflächenbeschaffenheit eines Materials ist oftmals ein direkter Indikator für seinen Emissionsgrad: Glänzende Materialien reflektieren stärker und haben deshalb einen niedrigeren Emissionsgrad, während der von matten Oberflächen höher ist. Daraus folgt: je mehr Reflektion, desto ungenauer das Messergebnis. Dieser Effekt kann jedoch korrigiert werden, indem der Emissionsgrad des gemessenen Materials sowie die entsprechende reflektierte Temperatur im Messgerät eingestellt werden. Die sogenannte Umgebungstemperatur ist besonders bei der Messung sehr stark reflektierender Oberflächen ein Begriff von Bedeutung. Die Umgebungstemperatur darf indes nicht mit der Lufttemperatur verwechselt werden. Denn der Begriff meint die Temperatur der Umgebungsobjekte, die Wärmestrahlung auf das Messobjekt abgeben, und folglich auch vom Infrarot-Messgerät registriert würde.

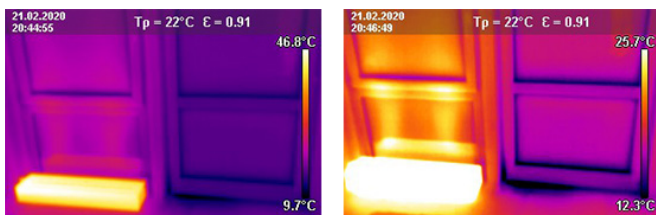
6 TIPPS ZUM DURCHFÜHREN EINER INSPEKTION

Tipp 1: Optimierung der Bilddarstellung über Farbpaletten

Bevor du mit der Messung beginnst, sind einige Dinge zu beachten. Die GTC Modelle bieten z. B. verschiedene Optionen für die Farbskala, je nach Geschmack. Bevorzugst du intuitive Glühfarben, die Regenbogenskala, eine psychologische Farbgebung oder schlichte Graufarben? Bei geringen Temperaturunterschieden empfiehlt sich eine kontrastreiche Farbpalette (z. B. Regenbogenskala), während bei größeren Unterschieden eine kontrastärmere (z. B. Glühfarben) intuitiver ist.

Tipp 2: Optimierung der Bilddarstellung über die Temperaturskala

Um das Wärmebild kontrastreich und damit aussagekräftig zu gestalten, muss unter Umständen die Skalierung angepasst werden. Unsere Wärmebildkameras bieten dafür eine praktische Lock-Funktion, mit der du diese Skalierung einfach und schnell optimieren kannst. Möchtest du also zum Beispiel ein Fenster thermografisch analysieren, unter dem sich ein Heizkörper befindet, verändert dieser dein gesamtes Wärmebild, wodurch die Temperaturen am Fenster weniger gut zu differenzieren sind. Um dies zu vermeiden, kannst du mit der Wärmebildkamera so nah an das Fenster treten, dass die Heizung im Wärmebild nicht mehr sichtbar ist. Fixiere dann über die rechte obere Taste die Farbskala – und schon kannst du auch aus größerer Entfernung ein detailreiches Bild generieren. Alternativ ist dies auch im manuellen Modus möglich.



Tipp 3: Zeitpunkt und Bedingungen der Messung berücksichtigen

Wenn möglich solltest du Objekte ausschließlich im trockenen Zustand messen, da Regen und andere Niederschläge Einfluss auf die Oberflächentemperatur haben. Dementsprechend ist auch wärmende Sonneneinstrahlung zu meiden.

Wir empfehlen außerdem die frühen Morgenstunden für die Außenthermografie zu nutzen. Hohe Luftfeuchtigkeit und Wind wirken sich ebenfalls negativ auf die Präzision der Messwerte aus und sollten somit gemieden werden. Zudem ist von Messungen in direkter Umgebung von heißen Quellen (z. B. Öfen) abzuraten. Eventuell kann man diese auch abschirmen und somit ihren Einfluss verringern. In vielen Fällen der Bau-Thermografie bieten sich Herbst und Winter als optimale Jahreszeiten für die Messung an. Der Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenbereich ist dann groß genug für die effektive Lokalisierung von Problemstellen (empfohlener Mindestunterschied: 10° C).

Tipp 4: Emissionsgrad und reflektierte Temperatur berücksichtigen

Möchtest du einen präzisen Wert in Grad Celsius ermitteln, solltest du in jedem Fall den Emissionsgrad und die reflektierte Temperatur einstellen. So verhinderst du, dass Messwerte durch starke Reflektion verfälscht werden. Den Emissionsgrad entnimmst du den voreingestellten Materialien im Gerät oder schätzt ihn auf Basis der Oberflächenbeschaffenheit ab. Um die reflektierte Temperatur zu bestimmen, solltest du zunächst prüfen, ob es sich um direkte oder indirekte Spiegelung handelt. Direkte Spiegelungen treten häufig bei glatten Oberflächen auf und du kannst sie im Wärmebild eine Spiegelung erkennen (z. B. bei einer Glasscheibe). In einem solchen Fall kann der Temperaturwert des sich spiegelnden Objektes als reflektierte Temperatur genutzt werden. Eine indirekte Spiegelung tritt hingegen meist bei rauen Oberflächen auf (z. B. Putz). Ermittle hier die durchschnittliche Temperatur vor dem Messobjekt und stelle diese als reflektierte Temperatur ein.

6 TIPPS ZUM DURCHFÜHREN EINER INSPEKTION

Tipp 5: Abhilfe bei stark reflektierenden Oberflächen

Bei zu stark reflektierenden Oberflächen wie blankem Metall empfehlen wir die Verwendung schwarz-matter Klebestreifen oder spezieller Sprays. Trägst du diese auf das reflektierende Objekt auf, nehmen sie nach kurzer Wartezeit dessen Temperatur an und du kannst diese aufgrund eines hohen Emissionsgrades verlässlich bestimmen. Der Einfluss der Reflexion der eigenen Körperwärme kann indes durch Messen in leicht schrägem Winkel minimiert werden.

Tipp 6: Der richtige Abstand zum Messobjekt

Damit hohe Qualität der Wärmebilder garantiert ist, solltest du bei der Messung einen Mindestabstand (30 cm) einhalten. Ein Zwei-Schritte-Vorgehen hat sich als effektiv erwiesen. Untersucht man z. B. eine Wand auf Isolationsprobleme, verschafft eine erste Prüfung aus größerer Distanz einen guten ersten Überblick. Die zweite Aufnahme, diesmal aus der Nähe, gibt dann detailliert Aufschluss und ist deutlich verlässlicher, denn Abstandsfehler sind hier ausgeschlossen. Da der Abstand großen Einfluss auf die Qualität der Messung hat, sollte diese generell aus so kurzer Distanz wie möglich durchgeführt werden.