



PMR HandelsgmbH

Mühlgangstraße 1, A-8301 Laßnitzhöhe

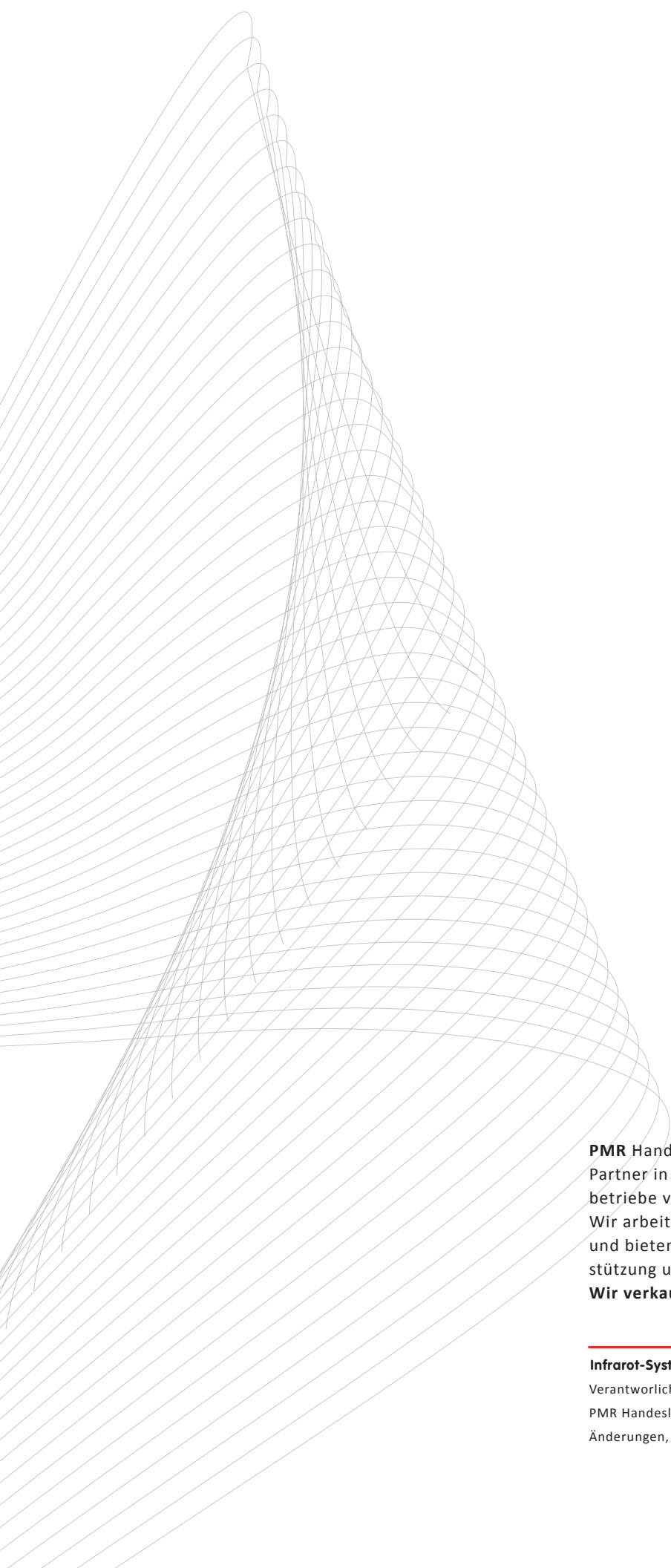
+43 (0)316 464 999-0 | office@pmr.at

www.pmr.at

Infrarot-Systeme

DIE PYRO-SERIEN IM ÜBERBLICK.

› PMR-HOTLINE: +43 (0)316 464 999



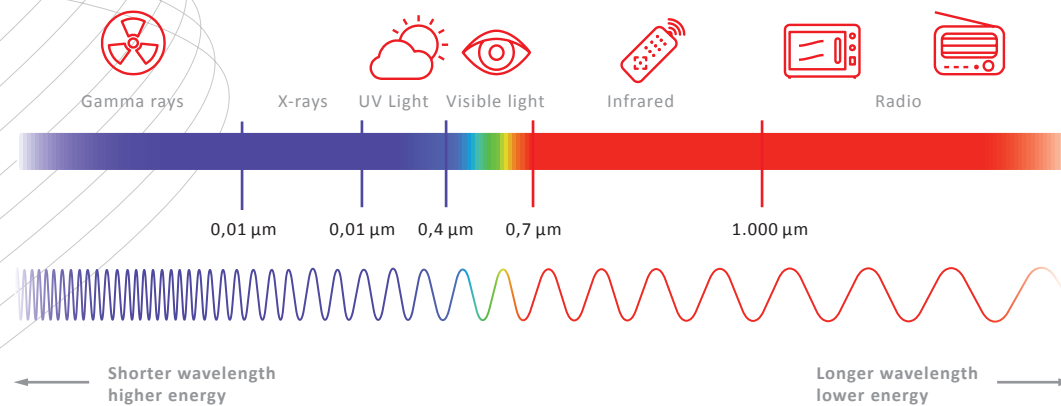
PMR HandelsgmbH ist Ihr verlässlicher und kompetenter Partner in Prozess Mess Regeltechnik, speziell für Industriebetriebe von Automobil- bis Ziegelindustrie. Wir arbeiten hier eng mit Partnern aus Europa zusammen und bieten Ihnen ganzheitliche Lösungen durch die Unterstützung unserer eigenen Fertigung für Ihre Anforderungen. **Wir verkaufen nicht bloß Produkte, wir bieten Präzision.**

Infrarot-Systeme | PMR HandelsgmbH © 2023
Verantwortlich für Inhalt: PMR HandelsgmbH | ... für Bilder: Shutterstock,
PMR HandelsgmbH | ... für Design: Vereinigte Gestaltung
Änderungen, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Stand August 2023

GRUNDLAGEN DER INFRAROT-MESSTECHNIK	Seite 2
<i>Kann man mit Infrarot-Messtechnik Temperaturen messen?</i>	
SERIEN IM ÜBERBLICK	Seite 10
PYROSPOT-SERIEN	Seite 12
<i>Digitale Pyrometer zur berührungslosen, punktförmigen Messung von Temperaturen</i>	
PYROVIEW	Seite 14
<i>Die vielfältigste stationäre Wärmebildkamera</i>	
PYROSOFT	Seite 18
<i>Leistungsfähige Online- und Offline-Software für Infrarotkameras</i>	
BRANDFRÜHERKENNUNG	Seite 20
<i>Brände verhindern mit Hilfe von Infrarotkameras</i>	

Kann man mit Infrarot-Messtechnik Temperaturen messen?

Infrarot-Messtechnik, die berührungslose Messung von Temperaturen, ist heute in vielen Industriezweigen Stand der Technik. Aufgrund ihrer Genauigkeit, der schnellen Messwerterfassung, ihrer Wirtschaftlichkeit und ihrer spezifischen Vorteile erobert sich die Infrarot-Messtechnik ständig neue Anwendungsgebiete.



Doch wie ist es überhaupt möglich, Temperaturen berührungslos zu messen?

Von jedem Körper, dessen Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunkts ($-273,15\text{ °C}$) liegt, geht eine Strahlung aus. Sie wird Wärmestrahlung genannt und ist im wesentlichen abhängig von der Temperatur und der chemisch-physikalischen Beschaffenheit der Oberfläche des Körpers (z. B. Emmissionsgrad).

Anhand der abgestrahlten Energie können Rückschlüsse auf die Temperatur des Körpers gezogen werden. Die Messmethoden, welche diese thermische Strahlungen erfassen um die Temperatur zu bestimmen, werden als Pyrometrie bezeichnet. Die herkömmliche Pyrometer sind Strahlungsthermometer, Strahlungspyrometer.

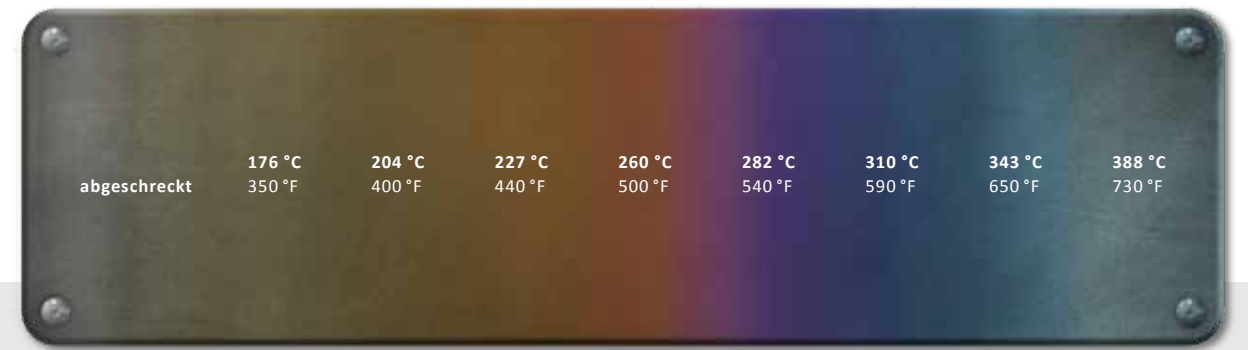
Grundsätzlich werden Pyrometer in zwei Hauptarten eingeteilt:

Subjektive Pyrometer: Die Wellenlänge der thermischen Strahlungen liegen im sichtbaren Licht Bereich. Die Bewertung erfolgt direkt durch das menschliche Auge. Als Beispiel wissen wir, dass die erfahrene Schmiede und

Stahlwerker die Temperatur des Metalls anhand seiner Helligkeit und Farbe mit erstaunlicher Genauigkeit schätzen können. Die bekannte subjektive Pyrometer sind das Glühfadenpyrometer, das Spektralpyrometer und das Farbpyrometer.

Objektive Pyrometer: Die Wellenlänge der thermischen Strahlungen liegen außerhalb des sichtbaren Lichts (im Infrarot Bereich). Anstelle des menschlichen Auges werden die physikalische Empfänger eingesetzt. Durch die technologische Entwicklung sind die objektive Pyrometer (oft als „Infrarotmessgerät“ bezeichnet) bereits in einen ganz breiten Temperaturbereich einsetzbar. Die Temperatur weiter unter dem Gefrierpunkt kann auch mit hoher Genauigkeit bestimmt werden.

Die Infrarot-Messtechnik ist aus der industriellen Fertigung und der Prozesssteuerung nicht mehr wegzudenken. Ob in der Glasherstellung, der Metallverarbeitung oder der Lebensmittelherstellung, die Temperatur ist einer der wichtigsten Prozessparameter.



Infrarotmessgeräte haben eine sehr kurze Einstellzeit. Bei berührender Temperaturmessung zeigt der Fühler die Temperatur an, die er selbst an seiner Messspitze hat. Er muss die Temperatur des Messobjekts annehmen, was aufgrund von Wärmeleitung Zeit in Anspruch nimmt. Das Infrarotmessgerät dagegen misst die Strahlung und zeigt deshalb in Sekundenbruchteilen die richtige Temperatur an.

VORTEILE

- ✓ Kurze Einstellzeit
- ✓ Temperatur berührungslos
- ✓ Kein Sensorverschleiß
- ✓ Absolut rückwirkungsfrei

Ihren ständig wachsenden Verbreitungsgrad verdankt die Infrarot-Messtechnik den ganz erheblichen Vorteilen gegenüber der berührenden Temperaturmessung.

Ein Infrarotmessgerät ist berührungslos. Deshalb wird die Temperatur des Messobjekts durch die Messung selbst nicht beeinflusst. Bei den Berührungsthermometer ist eine Kontaktfläche erforderlich. Durch diese Kontaktfläche findet ein Wärmetausch mit dem Messobjekt statt. Der Wärmetausch hat eine direkte Auswirkung auf die Temperatur des Messobjekts. Die wahre Temperatur könnte in manchen Fällen erheblich beeinflusst werden.

Durch die berührungslose Messung kann der Sensor nicht beschädigt oder zerstört werden, wie dies bei Thermoelementen möglich sein kann. In diesem Fall weist ein berührungsloses Messgerät eine höhere Lebensdauer als ein dem Verschleiß unterliegendes Thermoelement auf.

Aufgrund der kurzen Einstellzeit (Messzeit) des Infrarotmessgerätes kann die Temperatur von bewegten Objekten sicher bestimmt werden. Bei Berührungsthermometern kann die Reibungswärme der schleifenden Fühler die Messung beeinflussen. Berührende Messmethoden können Schleifspuren im Messobjekt hervorrufen. Das Messobjekt kann durch die Messung nicht beschädigt oder zerstört werden. Infrarotmessgeräte benötigen keine Bohrungen oder Befestigungspunkte am Messobjekt.

Die Optik des Infrarotmessgerätes bzw. das Messfeld kann auf das Messobjekt abgestimmt werden, deshalb ist die Temperatur kleiner Messobjekte leicht zu bestimmen. Man kann heute Objekte mit einem Durchmesser von nur 0,2 mm zuverlässig messen. Der bereits oben genannte Temperaturfehler durch Wärmeleitung eines berührenden Fühlers ist bei kleinen Messobjekten besonders groß.

INFRAROTMESSGERÄTE MESSEN:

- ✓ Verzögerungsarm
- ✓ Absolut rückwirkungsfrei
- ✓ Bewegte Messobjekte
- ✓ Messobjekte, die der berührenden Messung nicht oder nur schwer zugänglich sind verzögerungsarm
- ✓ Messfelder kleiner 0,2 mm

Hohe Messobjekt-Temperaturen können erfasst werden, weil der Sensor der Temperatur nicht direkt ausgesetzt ist. NiCr-Ni-Thermoelemente verändern sich beispielsweise ab 1.300 °C physikalisch, sie liefern dann keine reproduzierbaren Messwerte mehr.

Aggressive Materialien können gemessen werden, ohne dass der Sensor in Berührung mit diesen Substanzen kommt und dabei Schaden nimmt.

Unzugängliche Messobjekte sind messbar, weil das Infrarotmessgerät nur eine freie Sichtlinie auf das Messobjekt benötigt. Durch die Kompaktheit lässt sich das Infrarotmessgerät in nahezu jeder Lage installieren.

Spannungsführende Objekte können gemessen werden, ohne dass Gefahr für den Anwender wegen eines Kurzschlusses oder eines Stromschlags besteht.

Bei Messobjekten mit schlechter Wärmeleitung, geringer Wärmekapazität oder geringer Masse fließt die Wärme bei der berührenden Temperaturmessung sehr langsam zum Messfühler oder unzureichend zur Messstelle nach. Dies führt zu erheblichen Fehlern, die bei berührungsloser Messung nicht auftreten können.

Größere Entfernungen zum Messobjekt sind mit entsprechenden Optiken zu realisieren. Die Messung durch Sichtfenster ist bei Verwendung von geeignetem Fenstermaterial möglich.

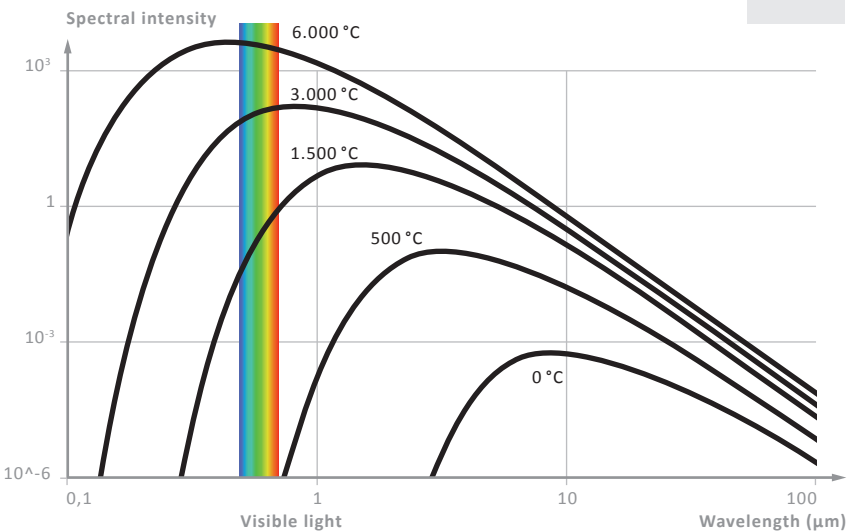
Physikalische Grundlagen

Bereits im letzten Jahrhundert beschäftigten sich namhafte Wissenschaftler mit den physikalischen Zusammenhängen der Strahlungstheorie. Die Ursprünge der Infrarotstrahlungsmessung liegen aber noch viel weiter zurück.

Im 17. Jahrhundert gelang es Isaac Newton (1643–1727), das Tageslicht mit einem Prisma in seine Spektralfarben zu zerlegen. Um das Jahr 1800 führte Friedrich Wilhelm Herschel (1738–1822) Temperaturmessungen an Sonnenspektren durch. Er fand heraus, dass bei rotem Licht die höchste Temperatur auftrat. Als er im nicht sichtbaren Bereich neben dem roten Ende des Spektrums Messungen durchführte, stellte er fest, dass die Temperatur dort noch höher war als im Bereich des roten Lichts. Er nannte diesen Bereich Infrarotbereich. Die für die Infrarot-Messtechnik bedeutsamen Zusammenhänge stammen von Max Planck (1858–1947), Wilhelm Wien (1864–1928) und Josef Stefan (1835–1893) sowie Ludwig Boltzmann (1844–1906).

Gemäß ihrer Bedeutung sind die Gesetze nach diesen Wissenschaftlern benannt. Sie werden im Folgenden kurz erläutert. Die Formulierungen gelten alle für ideale Körper, sogenannte Schwarze Körper. Körper, die in allen Wellenlängenbereichen alle einfallende Strahlung zu 100 % absorbieren, bezeichnet man als Schwarze Körper.

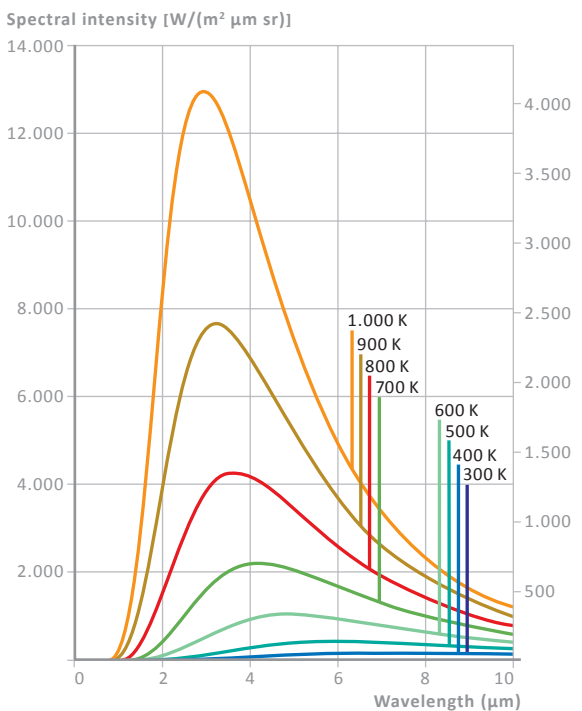
Sichtbares Licht mit all seinen Farben, Infrarot-, Röntgen- oder γ -Strahlung – all diese unterschiedlichen Formen von Strahlung haben die gleiche Natur. Das Unterscheidungskriterium zwischen ihnen ist die Wellenlänge bzw. die Frequenz. Die Wellenlänge kennzeichnet also die „Farbe“ des Lichts. Man betrachtet nun die Energie oder die Intensität der von einem Schwarzen Körper ausgehenden Strahlung. Im Bild ist die relative Intensitätsverteilung der Wärmestrahlung (spektrale Intensität) über der Wellenlänge dargestellt. Der exponentielle Zusammenhang von Intensität und Wellenlänge bedingt für die grafische Darstellung den doppelt logarithmischen Maßstab.



Wie im Bild zu sehen, schiebt sich die Intensitätskurve bei steigender Temperatur nach links zu kürzeren Wellenlängen. Bei Temperaturen über 550 °C erreicht die Kurve den Bereich des sichtbaren Lichts. Das Messobjekt beginnt zu glühen. Wird die Temperatur weiter erhöht, so steigt der Anteil der Intensität im sichtbaren Bereich. Stahl glüht erst rot, bei steigenden Temperaturen spricht man von Weißglut, das heißt, alle sichtbaren Spektralfarben sind vertreten.

Betrachtet man die im Bild dargestellten Kurven für verschiedene Temperaturen, so erkennt man, dass sich das Maximum der spektralen Intensität mit zunehmender Temperatur zu kürzeren Wellenlängen verschiebt. Dieser Zusammenhang ist im Bild dargestellt und wird als Wiensches Verschiebungsgesetz bezeichnet. Das Maximum des Sonnenspektrums liegt bei 550 nm, d. h. im Bereich des grünen Lichts, die Sonnenoberfläche hat ca. 6.000 °C.

Bei der pyrometrischen Messung wird die Intensität der Strahlung in ein elektrisches Signal gewandelt. Die im gesamten Wellenlängenbereich abgestrahlte Intensität wird durch das Integral über die spektrale Intensität von 0 μm bis unendlich bei einer festen Temperatur gebildet. Anschaulich bedeutet die Gesamtintensität die Fläche unter einer der im vorigen Bild dargestellten Kurven. Die Gesamtintensität steigt mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur. Konkret bedeutet dies, dass eine Temperaturverdoppelung eine Intensitätserhöhung um das 16-fache zur Folge hat. Dementsprechend ist die Intensität bei niedrigen Temperaturen gering. Bei Einschränkung des Spektralbereiches, wie es bei realen Infrarotmessgeräten der Fall ist, ergeben sich meist komplizierte Zusammenhänge zwischen der Temperatur und der am Detektor auftretenden Intensität.



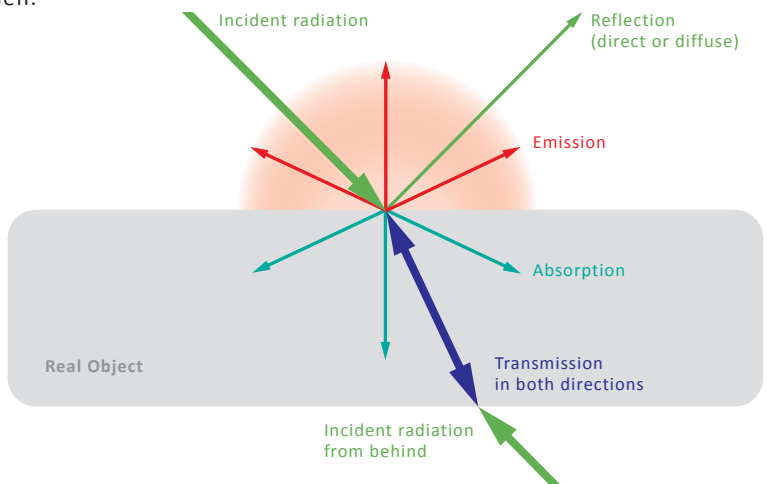
Eigenschaften realer Objekte

Alle bisher betrachteten Zusammenhänge gelten nur für Schwarze Körper. Reale Objekte haben jedoch meist sehr unterschiedliche Eigenschaften. Zur Verdeutlichung werden im folgenden die Verhältnisse im Bereich des sichtbaren Lichts angeführt. Sie sind auf den Infrarotbereich übertragbar. Reale Objekte zeigen Materialeigenschaften, die durch Begriffe wie Reflexion, Absorption und Transmission beschrieben werden.

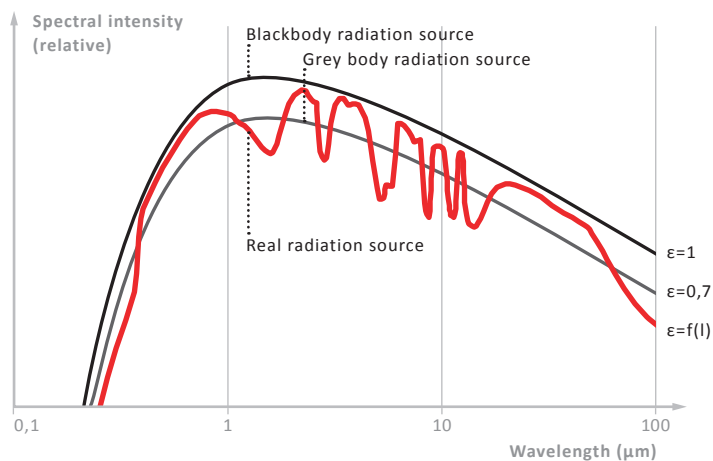
Ein hoher Anteil der einfallenden Strahlung wird an hellen, glatten Oberflächen reflektiert. Es gibt zum einen die gerichtete Reflexion, wie etwa beim Spiegel oder bei Hochglanzlack. Zum anderen findet man die ungerichtete oder diffuse Reflexion, die bei rauen Oberflächen auftritt. Papier z. B. reflektiert das Licht in alle Richtungen. Ein weiterer Anteil der einfallenden Strahlung wird von dunklen, rauen Oberflächen absorbiert. Dies kann sowohl selektiv als auch breitbandig geschehen. In Kinos soll möglichst viel Licht, das auf die Seitenwände trifft, absorbiert werden, da es sonst die Filmvorführung stört. Deshalb verwendet man als Seitenverkleidung meist dunkle Samtvorhänge. Diese absorbieren nahezu das gesamte auftreffende Licht. Selektive Absorption tritt dagegen an Farben und Lacken auf. Ein rotes Auto erscheint nur deshalb „rot“, weil alle anderen Farbanteile absorbiert werden.

Der verbleibende Anteil der einfallenden Strahlung kann durch das Objekt hindurchtreten, transmittiert werden. Man spricht dann von transparenten Materialien. Auch dieser Vorgang kann selektiv geschehen. Während normales Fensterglas das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichts passieren lässt, sorgt eine getönte Sonnenbrille dafür, dass nur bestimmte Farben an das Auge herangelassen werden. Jedes Objekt hat die oben beschriebenen Eigenschaften. Je nach Material sind sie unterschiedlich stark ausgeprägt. Mathematisch werden sie als Reflexionsgrad ρ , Absorptionsgrad α und Transmissionsgrad τ beschrieben. Sie beziehen sich jeweils auf das Verhältnis der reflektierten, absorbierten bzw. transmittierten Intensität zur einfallenden Intensität. Die numerischen Werte für ρ , α und τ liegen zwischen 0 und 1. Sie sind so definiert, dass ihre Summe immer 1 ergibt. Anhand dieser Größen lässt sich das Verhalten eines Schwarzen Körpers, wie er bereits erwähnt wurde, darstellen:

Emission (ϵ) +
Reflexion (ρ) +
Transmission (τ) = 1

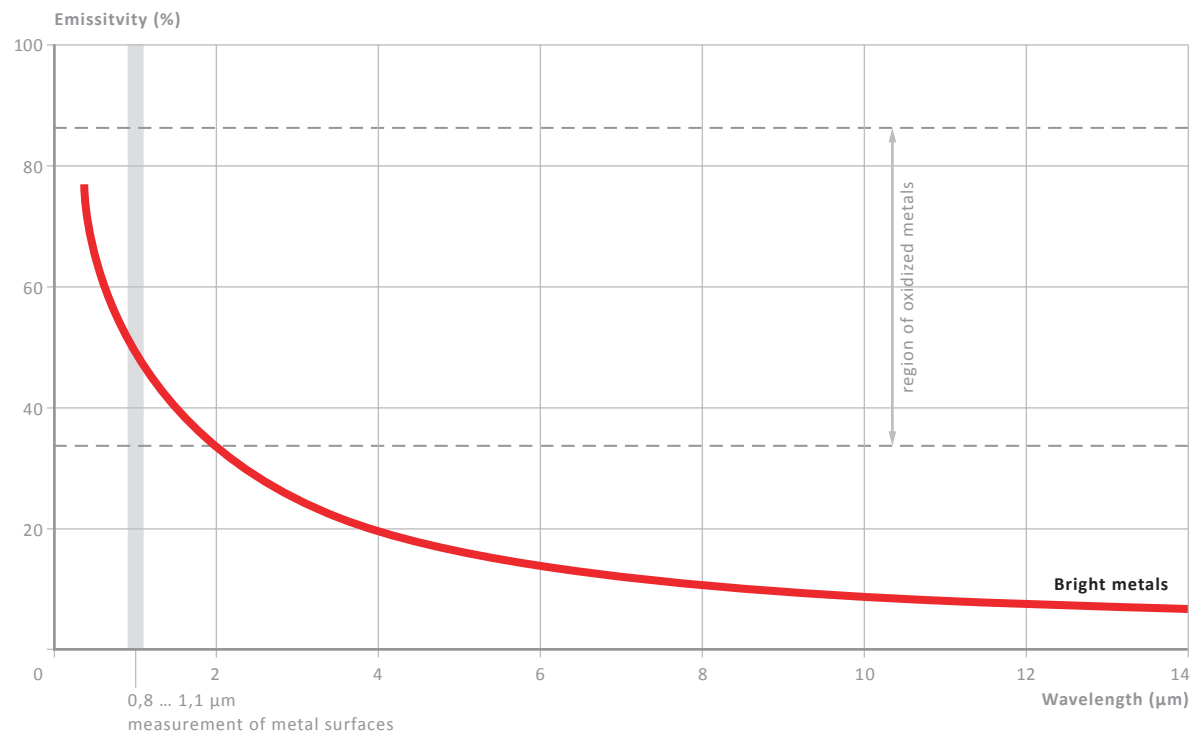


Ein Schwarzer Körper ist ein theoretisch definierter Körper, der alle einfallende Strahlung absorbiert. Er hat also den Absorptionsgrad $\alpha = 1$. Demnach müssen dann $\rho = 0$ und $\tau = 0$ sein. Im thermischen Gleichgewicht gilt, dass ein Körper, der gut absorbiert, auch gut emittiert (Robert Kirchhoff, 1824 – 1887). Das bedeutet, dass sein Absorptionsgrad α gleich seinem Emissionsgrad ϵ ist. Der maximale Strahlungsfluss bei einer gegebenen Temperatur geht von einem Schwarzen Körper aus. Er wird deshalb auch als Schwarzer Strahler bezeichnet. In der Praxis kommen ihm Ruß oder mattschwarze Farbe am nächsten.



Unter dem Emissionsgrad ϵ versteht man das Verhältnis der abgestrahlten Leistung eines beliebigen Körpers zur abgestrahlten Leistung eines Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur. Der Emissionsgrad ist materialabhängig, man kann auch sagen „zwischen 0 % und 100 %“. Außerdem kann er sich für bestimmte Materialien mit der Wellenlänge, der Temperatur oder anderen physikalischen Größen ändern. In der Realität erfüllen Körper die Eigenschaften des Schwarzen Strahlers nur zum Teil oder gar nicht. Einen Körper, dessen Emissionsgrad innerhalb des betrachteten Spektralbereichs als konstant angesehen werden kann, bezeichnet man als Grauen Strahler. Im sichtbaren Licht reflektiert er alle Farben des Lichts gleichmäßig und erscheint dem Auge deshalb grau. Körper, die die Eigenschaften des Schwarzen Strahlers nicht erfüllen, werden als reale oder bunte Strahler bezeichnet.

$\epsilon + \rho + \tau = 1$



Emissionsgrad verschiedener Materialien

Wie beschrieben, ist der Emissionsgrad ϵ eines Objekts die wichtigste Größe, um die Temperatur des Objekts exakt pyrometrisch bestimmen zu können. Will man die wahre Temperatur der Oberfläche eines Messobjektes mit einem Infrarotmessgerät messen, so muss man den Emissionsgrad des Messobjektes kennen und in das pyrometrische Messsystem eingeben. Infrarotmessgeräte verfügen deshalb zur Anpassung an das zu messende Material über einen Emissionsgradsteller. Die Werte für die einzelnen Materialien können u. a. Tabellen entnommen werden.

Der korrekte Emissionsgrad ist Grundlage für eine exakte Messung! Weiß man ihn nicht, kann man jedoch reproduzierend messen!

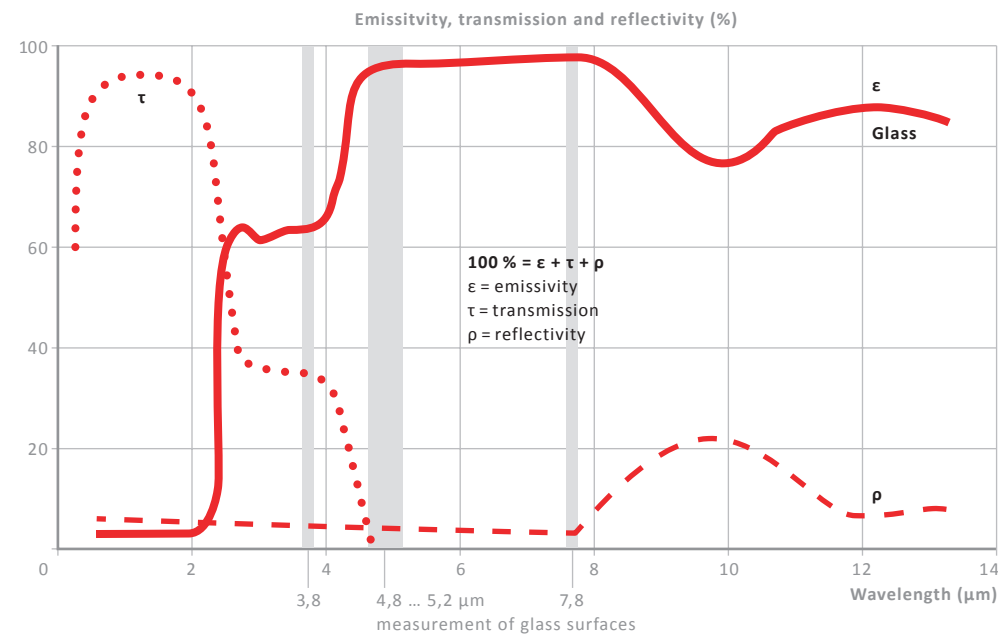
Prinzipiell kann der Emissionsgrad eines Materials von vielen Einflüssen abhängen: der Wellenlänge, der Temperatur, etc. Rein qualitativ jedoch lassen sich die meisten Materialien aufgrund der Abhängigkeit ihres Emissionsgrades von der Wellenlänge einer der folgenden Gruppen zuordnen:

- ✓ Metalle
- ✓ Nichtmetalle
- ✓ Strahlungsdurchlässige Stoffe

Der Emissionsgrad von blanken Metalloberflächen ist bei niedrigen Wellenlängen hoch, er nimmt mit zunehmender Wellenlänge ab. Bei oxidierten oder verschmutzten Metalloberflächen muss kein einheitliches Verhalten vorliegen, der Emissionsgrad kann stark von Temperatur und/oder Wellenlängen abhängig sein. Der Emissionsgrad von Metallen kann sich durch Verschleiß, Oxidation bzw. durch Verschmutzung auch mit der Zeit verändern. Metallteile sind nach ihrer mechanischen Bearbeitung oft blank und ihre Oberfläche verändert sich bei Erwärmung. Es bilden sich sogenannte Anlauffarben und später Rost oder Zunder. All das kann den Emissionsgrad verändern und muss beachtet werden, um Messfehler zu vermeiden. Zumeist kann man jedoch Metalle gut messen, solange ihre Oberfläche nicht glänzend ist.

Glänzende Metalloberflächen reflektieren stark, der Reflexionsgrad ist also hoch, der Emissionsgrad ist dann niedrig. Aufgrund des hohen Reflexionsgrades können heiße Objekte in der Messumgebung, z. B. eine Ofendecke, die Messung beeinflussen. Glänzende, metallische Oberflächen sind deshalb die schwierigsten Messobjekte für die Infrarot-Messtechnik. Mit Emissionsgradwandlern, z. B. schwarzem Lack oder klebenden Kunststofffolien, lässt sich der Emissionsgrad von Metallen bei niedrigen Temperaturen verbessern. Der Lack oder die Folie haben einen hohen und bekannten Emissionsgrad und nehmen die Temperatur der Metalloberfläche an.

Unter die Gruppe der Nichtmetalle fallen sowohl die organischen Stoffe, wie etwa Lebensmittel, Holz oder Papier, als auch die anorganischen Stoffe, wie etwa Schamotte oder Keramik. Der Emissionsgrad von Nichtmetallen steigt meist mit zunehmender Wellenlänge. Er ist im allgemeinen ab einer bestimmten Wellenlänge nahezu konstant. Bei dunklen Materialien liegt diese Grenze bereits im sichtbaren Bereich, bei hellen oberhalb von 4 μm .



Strahlungsdurchlässige Stoffe wie Glas, Quarz, Wasser, Kunststofffolien aber auch heiße Gase und Flammen haben ein eigenes Emissionsgradverhalten.

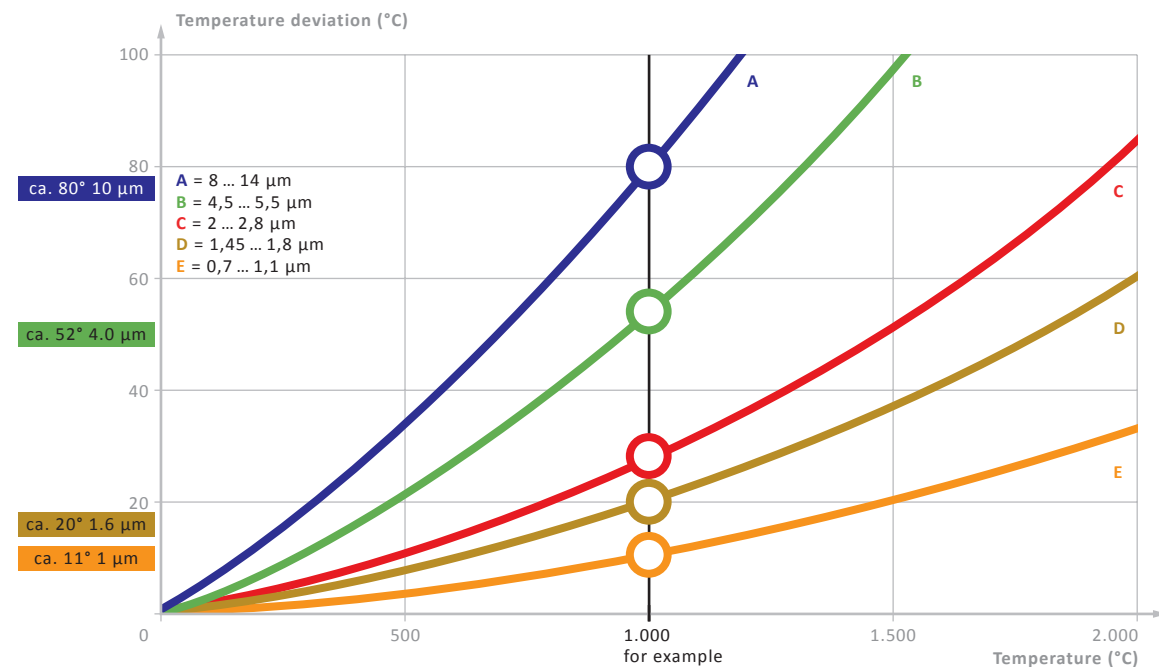
Es ist zum einen gekennzeichnet durch die Transparenz in bestimmten Bereichen, zum anderen durch Absorptionsbanden. In den Absorptionsbanden sind diese Stoffe für Strahlung undurchlässig, sie eignen sich daher besonders zur Temperaturbestimmung. Glas ist im sichtbaren und im nahen Infrarotbereich durchsichtig (bis ca. 3 μm), der Transmissionsgrad τ ist hoch, ϵ daher niedrig. Wie man oben im Bild erkennen kann, ist der Emissionsgrad im Bereich von 4,5 ... 8,5 μm besonders hoch, Glas hat dort eine Absorptionsbande. Zur Messung der Glasoberflächentemperatur benutzt man den Wellenlängenbereich um 5,14 μm , da die Messung dort nicht durch die Absorptionsbanden von Wasserdampf oder Kohlendioxid beeinflusst werden kann. Oberhalb von 7 μm nimmt die Reflexion von Glas zu.

Emissionsgradbestimmung

Wie bereits erläutert, hat der Emissionsgrad einen starken Einfluss auf das Messergebnis. Es ist also notwendig, diese Größe für das entsprechende Material in hinreichender Genauigkeit zu kennen. Es gibt mehrere Verfahren, den Emissionsgrad messtechnisch zu ermitteln. Es gibt Materialtabellen, in denen man Emissionswerte für die verschiedensten Materialien nachschlagen kann. Für Metalle sind die Angaben jedoch meist nur qualitativ. Die Temperatur des Messobjekts wird mit einem Berührungsthermometer bestimmt. Das Infrarotmessgerät wird auf das Messobjekt gerichtet, anschließend wird der Emissionsgradsteller so justiert, dass beide Geräte den gleichen Temperaturwert anzeigen. Um dieses Verfahren anwenden zu können, muss das Messobjekt ausreichend groß und zugänglich sein. Ein Teil der Oberfläche des Messobjekts wird mit einem Speziallack oder Ruß geschwärzt, dessen Emissionsgrad annähernd 1, genau bekannt und bis zur zu messenden Temperatur stabil ist. Mit dem Infrarotmessgerät wird die Temperatur der geschwärzten Fläche gemessen. Anschließend wird das Infrarotmessgerät auf die unbehandelte Oberfläche gerichtet. Der Emissionsgradsteller ist dann so einzustellen, dass der Temperaturwert der Wert der vorigen Messung angezeigt wird.

Das Messobjekt wird mit einer Bohrung versehen, deren Tiefe mindestens das Sechsfache ihres Durchmessers beträgt. Der Durchmesser muss größer sein als der Messfelddurchmesser des verwendeten Infrarotmessgerätes. Die Bohrung kann als Schwarzer Strahler mit dem Emissionsgrad von annähernd 1 angesehen werden. Zuerst wird die Temperatur in der Bohrung gemessen, anschließend wird das Infrarotmessgerät auf die Oberfläche gerichtet, durch Justieren des Emissionsgradstellers wird der Temperaturwert der Bohrung eingestellt.

Durch eine Spektrometer-Untersuchung kann der Emissionsgrad einer Materialprobe des Messobjekts bestimmt werden. Wenn Ihnen kein Spektrometer zur Verfügung steht, wenden Sie sich an den Hersteller Ihres Infrarotmessgerätes. Er kann für Sie die Untersuchung durchführen oder veranlassen.



Auswahl des Spektralbereichs

Die richtige Auswahl des Spektralbereichs hat einen enormen Einfluss auf die Messgenauigkeit des Infrarotmessgerätes.

Nun zu einer wichtigen praktischen Regel, die zur Vermeidung von Emissionsgradfehlern beachtet werden muss. Die wichtigste Regel ist, das Infrarotmessgerät immer so auszuwählen, dass es in einem möglichst kurzwelligen Spektralbereich misst. Obwohl diese Maßnahme hinsichtlich der Ausnutzung der vom Messobjekt abgestrahlten Energie ungünstig sein kann, bewirkt diese Regel wegen der dann vorhandenen steileren Temperatur / Strahlungs-Kennlinie des Infrarotmessgerätes einen stark verminderten Emissionsgradeinfluss. Von dieser Regel sollte man abweichen, wenn starkes Tages- oder Kunstlicht die Messung beeinflussen kann, der Emissionsgrad im kurzwelligen Bereich schlecht ist (z. B. weißer Lack) oder für die Messung ein bestimmter Spektralbereich nötig ist (z. B. bei Glas).

*So kurzwellig wie möglich,
so langwellig wie notwendig!*

Besonders wichtig ist das Beachten dieser Regel bei metallischen Messobjekten. Dort steigt der Emissionsgrad mit kürzeren Wellenlängen an, was zusätzlich zur Verminderung des Fehlers beiträgt. Auch verringert sich bei Metallen die relative Schwankungsbreite des Emissionsgrades in Abhängigkeit von der Materialzusammensetzung und vom Oberflächenzustand.

Hierzu ebenfalls ein Beispiel:

Der Emissionsgrad von blankem Stahl weist im Spektralbereich von 0,85 ... 1,15 µm Werte zwischen 0,4 ... 0,45 auf. Die ε-Werte für den Spektralbereich von 8 ... 14 µm betragen dagegen 0,1 ... 0,3. Die prozentual mögliche Fehleinstellung des Emissionsgrades reduziert sich beim kurzwelligen Spektralbereich auf ca. 6 %, beim langwelligen kann sie bis zu 50 % betragen. Die Temperaturmessung bei Nichtmetallen ist aufgrund ihres Emissionsgradverhaltens mit einem Infrarotmessgerät meist einfacher durchzuführen als bei Metallen.

Hier gilt die Regel, Infrarotmessgeräte auszuwählen, welche der Hersteller für dieses Material als geeignet angibt (z. B. für Glas, Kunststofffolien, Keramik, Textilien usw.). Die Spektralbereiche werden bei Qualitätsinfrarotmessgeräten immer so gewählt, dass sie sich in den Wellenlängenbereichen befinden, in denen der Emissionsgrad hoch und möglichst konstant ist. Das Material ist dort undurchlässig und es befinden sich keine Absorptionsbanden von Wasserdampf oder Kohlendioxid in diesem Bereich. Bei stark veränderlichen Emissionsgraden, wie sie bei Prozessen der Metallverarbeitung auftreten, empfiehlt es sich, Infrarotmessgeräte anzuwenden, die in mehr als einem Spektralbereich messen. Insbesondere die sogenannten Quotienteninfrarotmessgeräte haben sich hierfür seit langem bewährt.

Die zum Infrarotmessgerät gelangende Strahlung durchtritt ein Medium, das in der Regel die Atmosphäre ist. Deshalb sind die Spektralbereiche von Qualitätsinfrarotmessgeräten so gewählt, dass die Temperaturmessung durch die Atmosphäre nicht beeinflusst wird. Diese Bereiche werden als atmosphärische Fenster bezeichnet. In diesen Fenstern gibt es keine Absorptionsbanden von Wasserdampf und Kohlendioxid in der Luft, so dass Messfehler durch den Einfluss von Luftfeuchtigkeit oder durch Änderung des Messabstandes von vornherein ausgeschlossen sind.

Messfeld und Messabstand

Die Optik eines Infrarotmessgerätes bildet einen Ausschnitt der zu messenden Oberfläche auf dem Detektor ab. Dieser Ausschnitt wird Messfeld genannt. Durch die Verwendung von verschiedenen Blenden im Infrarotmessgerät kann die Form des Messfeldes rund, aber auch rechteckig gestaltet werden. Nach den Gesetzen der Optik vergrößert sich die abgebildete Fläche mit dem Abstand zum Objektiv. Dies ist von Fotoapparaten geläufig. Man kann kleine Messfelder mit Infrarotmessgeräten realisieren, die für kurze Messabstände ausgelegt sind. Je größer der Messabstand des Infrarotmessgerätes, desto größer wird auch der realisierbare Messfelddurchmesser.

INFRAROTMESSGERÄTE SIND MIT VERSCHIEDENEN OPTIKTYPEN ERHÄLTICH:

- ✓ Festoptik
- ✓ Fokussierbare Optik

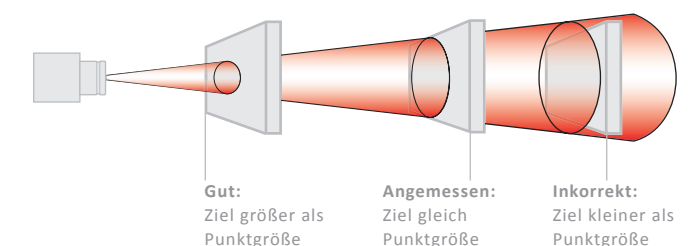
Bei der Festoptik gilt der minimale Messfelddurchmesser für einen festen Messabstand, den Nenn-Messabstand. Dort bildet das Objektiv das Messobjekt scharf auf den Detektor ab. Verschiedene Optikvarianten mit unterschiedlichen Messabständen und Messfeldern ermöglichen die Anpassung an die Messaufgabe.

Mit einer fokussierbaren Optik kann das Infrarotmessgerät auf den jeweiligen Messabstand scharf eingestellt werden. Diese Bauart wird bevorzugt bei tragbaren Geräten verwendet. Der jeweilige Messfelddurchmesser kann aus dem Distanzverhältnis (z. B. 100:1) errechnet werden. Diese Größe gibt das Verhältnis von Messabstand zu Messfelddurchmesser bei dem Nenn-Messabstand an. Zur Beschreibung des Messfelddurchmessers sind aber auch Tabellen und Messfelddiagramme üblich.

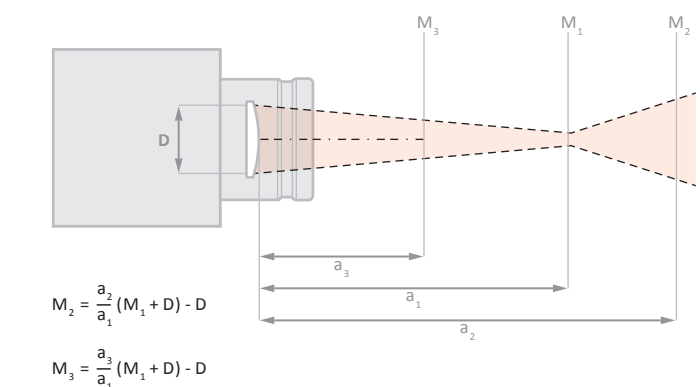
Im Bild ist der prinzipielle Zusammenhang zwischen Messfelddurchmesser und Messabstand dargestellt. Diese Angaben gelten für Fest und fokussierbare Optiken. Die Einschnürungsstelle im Messfelddiagramm kennzeichnet den Messabstand des Pyrometers, an dem das Objektiv das Messobjekt scharf auf den Detektor abbildet, und an dem deshalb der kleinste Messfelddurchmesser vorliegt. Wenn man von diesem Abstand abweicht, so vergrößert sich der Messfelddurchmesser unabhängig von der Richtung der Abweichung. Solange das Messobjekt das Messfeld vollständig ausfüllt, tritt trotz unscharfer Abbildung auf den Detektor kein Messfehler durch die Änderung des Messabstandes auf.

Vom Hersteller werden meist die für die einzelnen Optikvarianten geltenden Messfelddiagramme in den technischen Unterlagen angegeben bzw. es werden nur die verschiedenen Messabstände mit den zugehörigen Messfelddurchmessern genannt. Mit Hilfe einer Formel jeweils für den Nah- und den Fernbereich kann man den Messfelddurchmesser für den abweichenden Messabstand berechnen.

Einfluss der Messfeldgröße



Um exakte Messwerte zu erhalten, muss das Messobjekt mindestens das Messfeld ausfüllen. Um Auswirkungen zu vermeiden, die sich z. B. durch geringe Dejustierungen während des Betriebs ergeben könnten, sollte das Messobjekt etwas größer sein. Wenn das Messobjekt das Messfeld nicht vollständig ausfüllt, sind Fehlmessungen die Folge. Falls man durch Öffnungen hindurch messen muss, z. B. durch Schutzrohre, ist unbedingt der vom Pyrometer benötigte Strahlungskegel bei der Wahl des Öffnungsdurchmessers zu beachten. Liegt die Öffnung in der Nähe des Pyrometers, so muss sie mindestens so groß sein wie die Apertur des Pyrometers, obwohl das Messfeld beim Nenn-Messabstand erheblich kleiner sein kann.



M1 = Messfeld bei Nenn-Messabstand a1
M2 = Messfeld bei Messabstand a2 > a1
M3 = Messfeld bei Messabstand a3 < a1
D = Apertur (freier Durchmesser der Optik)

SERIEN IM ÜBERBLICK

Serie	Schnittstelle					Ausgang					Visiereinrichtung				Optik							Kanäle		Gehäuse							Anwendung						
	Modbus RTU (RS485)	Profibus Profinet	Ethernet	USB	Parametrier-schnittstelle	0 ... 20 mA	4 ... 20 mA	0 ...10 V	Thermo-element (K/J)	Schalt-ausgang	Laser	LED	Video	Durchblick-visier	Festoptik ... 20:1	Festoptik 20:1 ... 100:1	Festoptik 100:1+	Variooptik	Variooptik mit Motorfokus	Lichtwellen-leiter	mehrere Messköpfe	Einkanal	Zweikanal (Quotienten-pyrometer)	Edelstahl-Rundgehäuse IP65	Aluminium-Kompakt-gehäuse	Separate Elektronik-box	Anzeige- und Bedien-elemente	Mobile Handgeräte	Allgemein	Metalle	Glas	Kunststoff Folie (PE/PP)					
DIAS																																					
Serien 4x	Universelle, kompakte und robuste Pyrometer für industrielle Anwendungen																																				
Serie 44	✓					✓	✓				✓	✓				✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓					✓	✓	✓						
Serie 47			✓			✓	✓					✓				✓						✓		✓						✓	✓	✓					
Serie 48										✓		✓				✓	✓	✓				✓					✓				✓						
Serien 5x	Hochpräzise und schnelle Pyrometer für den Industrieinsatz																																				
Serie 54	✓					✓	✓			✓	✓		✓	✓			✓					✓		✓							✓						
Serie 55	✓					✓	✓			✓	✓		✓	✓			✓		✓			✓		✓				✓			✓						
Serie 56	✓					✓	✓			✓	✓		✓	✓			✓					✓		✓				✓			✓						
Serien 1x	Hochgenaue Pyrometer für Industrie und Forschung																																				
Serie 10	✓					✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓						
Serie 11	✓					✓	✓			✓	✓					✓	✓	✓		✓			✓	✓			✓	✓			✓						
Weitere																																					
Serie 4	✓					✓	✓			✓					✓	✓						✓					✓	✓		✓	✓	✓		✓			
Serie 25					✓	✓										✓						✓		✓					✓								
Serie 30				✓		✓											✓			✓		✓					✓	✓			✓	✓					
Serie 34	✓					✓	✓										✓			✓		✓					✓	✓			✓	✓					
Serie 80				✓							✓		✓					✓				✓	✓					✓			✓						
OPTRIS																																					
Kompaktserie																																					
CS				✓			✓	✓							✓	✓		✓				✓		✓						✓	✓						
CT				✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓						✓				✓				✓	✓	✓		✓			
Hochleistungsreihe																																					
CTlaser				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓					✓					✓			✓	✓	✓		✓			
CTratio				✓		✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓				✓		✓	✓				✓				✓						
Videopyrometer																																					
CTvideo				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓				✓		✓			✓				✓						
LUMASENSE/IMPAC																																					
Serie 5					✓	✓	✓				✓		✓	✓			✓	✓				✓		✓						✓	✓	✓					
Serie 6					✓	✓	✓				✓		✓	✓			✓	✓				✓	✓	✓							✓	✓					
Serie 8				✓										✓				✓				✓						✓	✓		✓						
Serie 12					✓	✓	✓				✓			✓			✓	✓				✓	✓		✓						✓						
Serie 50					✓	✓	✓				✓						✓	✓		✓		✓					✓				✓						
Serie 140		✓	✓		✓	✓	✓				✓		✓	✓			✓	✓				✓			✓					✓	✓	✓					
Serie 320					✓	✓	✓					✓				✓	✓	✓				✓		✓							✓						
Serie IN 600		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓					✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓							

Digitale Pyrometer zur berührungslosen punktförmigen Messung von Temperaturen

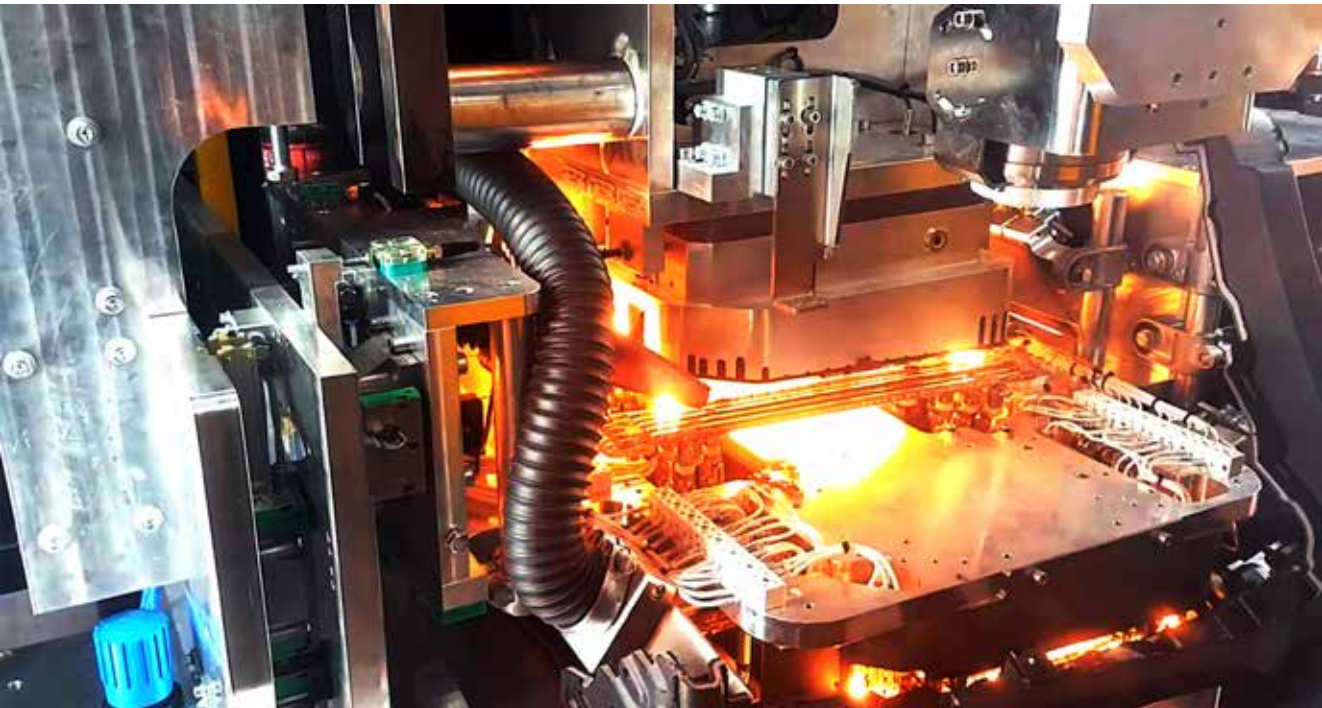
Unsere digitalen Pyrometer sind Strahlungsthermometer, die eine berührungslose Messung der Temperatur von -40 °C bis 3.000 °C ermöglichen. Sie zeichnen sich durch ihre robuste Ausführung, hervorragende Genauigkeit und ausgezeichnete Zuverlässigkeit aus. Sie sind besonders für den Einsatz in industrieller Umgebung geeignet.

Durch umfangreiches Zubehör lassen sich die Pyrometer individuell an die Applikation anpassen oder in Systemlösungen integrieren.

Zur Konfiguration der Pyrometer und Analyse der Messwerte stehen verschiedene Softwarelösungen zur Verfügung.

Wir bieten Ihnen ein äußerst umfangreiches Pyrometersortiment mit einem ausgezeichnetem Preis-Leistungs-Verhältnis. So finden Sie für Ihre Anwendung das passende Produkt.

Um physikalisch bedingte Temperaturmessfehler durch Emissionsgradungenauigkeiten zu minimieren, sollten Sie so kurzzeitig wie möglich messen. In der Übersicht sehen Sie typische Spektralbereiche, empfohlene Temperaturbereiche und Beispielanwendungen.



Für Messungen an Objekten mit veränderlichem oder unbekanntem Emissionsgrad eignen sich auch unsere Quotienten-Pyrometer. Unsere Lichtwellenleiter-Pyrometer eignen sich besonders für Messungen bei heißen Umgebungsbedingungen oder schwer zugänglichen Messstellen.

Zur Anbindung an die Prozesssteuerung oder in bestehende Bussysteme gibt es verschiedene Möglichkeiten. Entweder analoge temperaturlineare 0/4 ... 20 mA bzw. 0 ... 10 V Ausgänge oder Schaltausgänge. Digitale Schnittstellen wie z. B. USB oder RS-485 bis hin zu Ethernet-Anbindung sind in verschiedenen Produkten verfügbar. Eine Übersicht über mögliche Kombinationen finden sie in den Tabellen der einzelnen Marken.



Typische Wellenlängen

Oberflächen	Mindesttemperatur	Wellenlänge
Nichtmetallische Oberflächen	-40 °C	8 ... 14 µm
Saphir-Wafer	0 °C	8 ... 9,7 µm
Ultradünne Glasoberflächen	400 °C	7,8 µm
Glasoberflächen	100 °C	5,14 µm
CO ₂	400 °C	4,5 µm
Messung durch Flammen	75 °C	3,9 µm
PE- und PP-Folien	50 °C	3,43 µm
Metalle, Keramik, Graphit	20 °C	2 ... 5 µm
Glas, Metalle, Keramik, Graphit	600 °C	0,8 ... 1,1 µm
Flüssige Metalle	1.100 °C	0,55 ... 0,676 µm
Wafer-Oberflächen	650 °C	0,383 ... 0,41 µm



Die vielfältigste stationäre Wärmebildkamera

Unsere Wärmebildkamera-Serie PYROVIEW gestattet Ihnen die berührungslose Messung von zweidimensionalen Temperaturverteilungen mit hoher thermischer und räumlicher Auflösung. Die Geräte sind besonders für den industriellen Dauereinsatz geeignet.

Verschiedene Standard-, Weitwinkel-, Tele- und Makroobjektive sowie spezielle Feuerraum- und Boreskopobjektive mit motorischer oder manueller Fokussierung erlauben bestmögliche Messergebnisse. Mittels schneller Echtzeit-Datenübertragung über Fast-Ethernet bzw. Gigabit-Ethernet können die Bilder auf einen PC übertragen werden. Der Stand-alone-Betrieb ohne PC-Kopplung ist ebenfalls möglich.

Alarm- und Grenzwertüberwachung sowie getriggerte Messungen werden durch die je zwei galvanisch getrennten Eingänge (Trigger) und Ausgänge (Alarm) realisiert. Die Kameras verfügen über einen großen Dynamikbereich und einen 16-Bit-A/D-Wandler.

PMR gewährt Ihnen zwei Jahre Garantie und bieten kundenspezifische Systemlösungen inklusive Hard- und Softwareanpassungen. Mit den PYROVIEW Infrarotkameras bietet Ihnen DIAS eine einzigartige Wärmebildkamera-Serie, die optimal an Ihre Anwendung angepasst ist.



Material	Temperaturbereiche	Spektralbereich	Gerätebezeichnung
Nichtmetalle	-20 °C ... 500 °C	8 µm ... 14 µm	L
Glasoberflächen	200 °C ... 1.250 °C	4,8 µm ... 5,2 µm	G
Messungen durch Flammen	600 °C ... 1.250 °C	um 3,9 µm	F
Keramik, Metalle, Graphit	100 °C ... 500 °C	3,0 µm ... 5,0 µm	M
Metalle, Keramik, Graphit	300 °C ... 1.200 °C	1,4 µm ... 1,6 µm	N
Metalle, Glas-schmelzen	600 °C ... 3.000 °C	0,8 µm ... 1,1 µm	N

ANWENDUNGSGEBIETE UNSERER WÄRMEBILDKAMERAS PYROVIEW:

- ✓ Prozesssteuerung und -überwachung
- ✓ Brandfrüherkennungssysteme, z. B. in Papierlagern, Müllbunkern, Städten, Wäldern
- ✓ Qualitätskontrolle in der Metall-, Glas- und Zementindustrie
- ✓ Spezielle Messungen an Gläsern
- ✓ Verkehrsüberwachung
- ✓ Forschung und Entwicklung



Platzsparend, aber funktional:
Das compact+ Gehäuse für unsere
PYROVIEW Wärmebildkamera

Wärmebildkamera für industrielle Anwendungen

Kameratyp	Pixel	Spektralbereich	Temperaturbereiche ⁽²⁾	NETD ⁽¹⁾	Öffnungswinkel ⁽²⁾	Motorfokus	Gehäuse
320L	320 × 240	8 µm ... 14 µm	-20 °C ... 120 °C 50 °C ... 500 °C	< 0,06 K (30 °C, 50 Hz)	25° × 19°, optional: 18° × 14°, 52° × 40°	ja	compact+protection
380L	384 × 288	8 µm ... 14 µm	-20 °C ... 120 °C 50 °C ... 500 °C	< 0,06 K (30 °C, 50 Hz)	30° × 23°, optional: 90° × 66°, 60° × 47°, 44° × 34°, 22° × 16°, 15° × 12°, 8° × 6°, Makro 30 µm	ja	compact+protection
640L	640 × 480	8 µm ... 14 µm	-20 °C ... 120 °C 50 °C ... 500 °C	< 0,08 K (30 °C, 50 Hz)	34° × 26°, optional: 90° × 74°, 67° × 52°, 25° × 19°, 12° × 9°, Makro 30 µm	ja	compact+protection
640M	640 × 480	3 µm ... 5 µm	200 °C ... 500 °C	< 0,5 K (200 °C, 50 Hz)	25° × 19°, optional: 75° × 60°, 59° × 46°, 43° × 33°, 12° × 9°	ja	compact+protection
640G	640 × 480	4,8 µm ... 5,2 µm	300 °C ... 700 °C	< 1 K (400 °C, 50 Hz)	25° × 19°, optional: 75° × 60°, 59° × 46°, 43° × 33°, 12° × 9°	ja	compact+protection
640F	640 × 480	3,9 µm	600 °C ... 1.250 °C	< 1 K (600 °C, 50 Hz)	25° × 19°, optional: 75° × 60°, 59° × 46°, 43° × 33°, 12° × 9°	ja	compact+protection
320N	320 × 256	1,4 µm ... 1,6 µm	250 °C ... 750 °C oder 360 °C ... 1.200 °C	< 1 K (350 °C, 100 Hz)	24° × 19°, optional: 56° × 46°, 34° × 28°, 12° × 10°	ja	compact+protection
512N	512 × 384	0,8 µm ... 1,1 µm	600 °C ... 1.500 °C optional 1.400 °C ... 3.000 °C	< 1 K (600 °C, 60 Hz)	36° × 27°, optional: 51° × 40°, 26° × 19°, 19° × 14°, 13° × 9°, 9° × 7°	ja	compact+protection
768N	768 × 576	0,8 µm ... 1,1 µm	600 °C ... 1.500 °C optional 1.400 °C ... 3.000 °C	< 1 K (600 °C, 50 Hz)	39° × 30°, optional: 22° × 16°, 58° × 45° Boreskopobjektiv: 74° × 59° (PYROINC 768N)	ja	compact+protection

Gehäusevielfalt

Für unsere stationären PYROVIEW Wärmebildkameras stehen standardmäßig zwei Gehäusevarianten zur Verfügung:

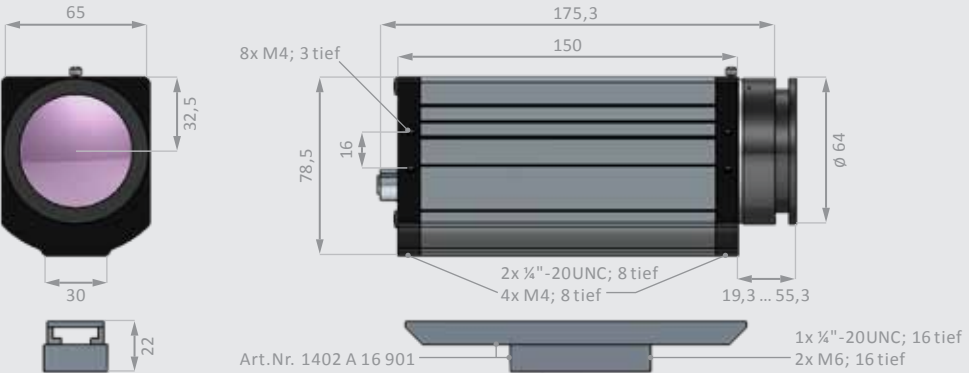
COMPACT+

- ✓ Aluminium-Kompaktgehäuse
- ✓ Schutzart IP54
- ✓ Maße 65 mm (L) × 160 mm (B) × 79 mm (H) (ohne Optik und Anschlüsse)
- ✓ Betriebstemperatur: -10 °C ... 50 °C



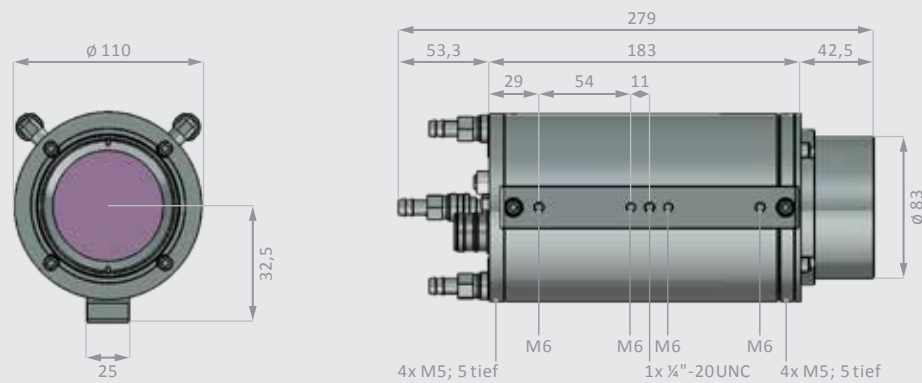
Maßzeichnungen mit Abmessungen

Hochauflösende Wärmebildkamera – stark im industriellen Dauereinsatz



PROTECTION

- ✓ Industrieschutzgehäuse
- ✓ Schutzart IP65
- ✓ Edelstahl, mit Schutzfenster, Luftspülung und optionaler Wasserkühlung
- ✓ Durchmesser 110 mm, Länge 280 mm (ohne mechanische Befestigung und Anschlüsse)
- ✓ 6 bar max. Wasserdruck, 2 bar max. Luftdruck
- ✓ Betriebstemperatur: -25 °C ... 150 °C (mit Wasserkühlung)
-10 °C ... 50 °C (ohne Wasserkühlung)



Um die Wärmebildkameras bestmöglich zu schützen, sind bei den Gehäusen „compact+“ mit Motorfokus und allen Gehäusen „protection“ außen keine bewegten Teile vorhanden. Spezialgehäuse (Wetterschutzgehäuse, auch mit Schwenk-Neige-Kopf, ATEX-Explosionsschutzgehäuse) sind ebenfalls erhältlich.

Anschlüsse



GIGABIT-ETHERNET (LAN)

- ✓ Infrarot-Echtzeitdaten bis maximal 50 Bilder pro Sekunde (TCP/UDP)
- ✓ Web-Interface (Status- und Bildanzeige)
- ✓ PYROSOFT Software
- ✓ GigE Vision® kompatibel
- ✓ Konfiguration für Stand-alone-Betrieb

STROMVERSORGUNG

- ✓ Trigger 1: Fehlersignal/Alarm 1
- ✓ Trigger 2: Synchronsignal/Alarm 2
- ✓ Eingänge/Ausgänge

CANopen

Modbus

PROFI
BUS



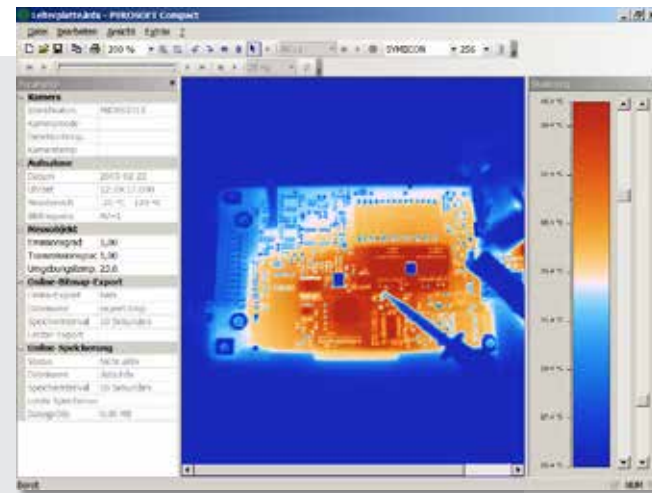
EtherCAT

PROFI
NET

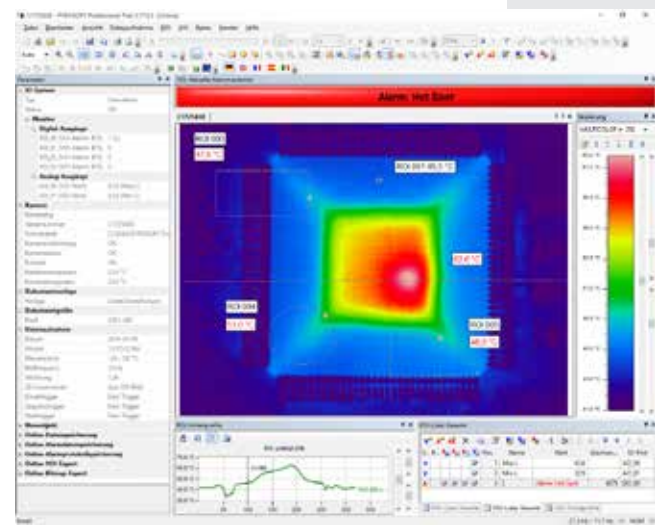
Leistungsfähige Online- und Offline-Software für Infrarotkameras

PYROSOFT COMPACT

- ✓ Online-Datenaufnahme von einer DIAS-Infrarotkamera
- ✓ Öffnen und Bearbeiten von archivierten Messdaten und Sequenzen
- ✓ Bitmap- und Videoexport
- ✓ Online-Datenspeicherung und Online-Bitmapexport
- ✓ Definition von „Bereichen von Interesse“ (ROI): Punkte, Linie und Rechteck
- ✓ Erstellung von Berichten im Microsoft®-Word-Format durch integrierte Reportfunktion
- ✓ Kontextsensitives Hilfesystem (F1-Taste)
- ✓ Im Lieferumfang jeder Kamera enthalten



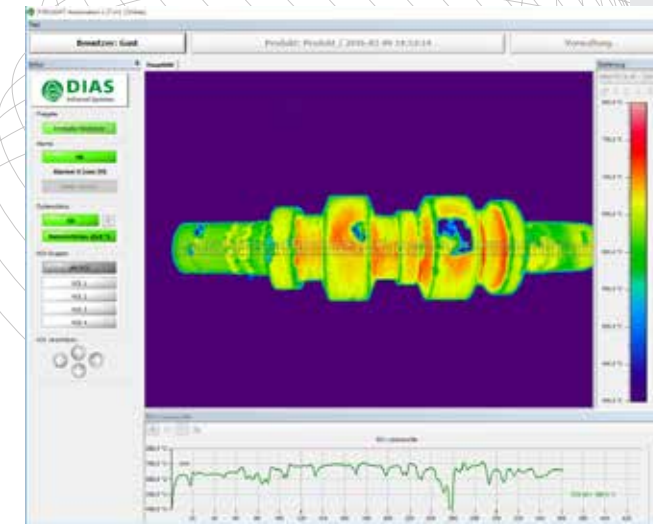
PYROSOFT PROFESSIONAL



- ✓ Online-Datenaufnahme – Daten in Echtzeit analysieren, speichern und exportieren
- ✓ Öffnen und Bearbeiten von archivierten Messdaten und Sequenzen
- ✓ Multi-Dokument-Struktur für mehrere Dokumente
- ✓ Bitmap-, Video- und Textexport
- ✓ Definition von ROI „Regionen von Interesse“ und VOI „Werte von Interesse“ mit Alarmauswertung, Histogramm und Trenddarstellung
- ✓ Zahlreiche Interfacemöglichkeiten für Prozesse (PROFIBUS, PROFINET, WAGO, TCPSocket)
- ✓ Reporting-Funktion, kontextsensitives Hilfesystem (F1-Taste)
- ✓ PYROSOFT Professional IO bietet optional ein bidirektionales Dateninterface via PROFIBUS, PROFINET, WAGO, MODBUS, OPC, TCP-Socket zu Prozessleitsystemen, Steuerungen und anderen Applikationen

PYROSOFT AUTOMATION

Für die Integration von Infrarotkameras in Automatisierungsprozesse hat DIAS die Software-Lösung PYROSOFT Automation entwickelt

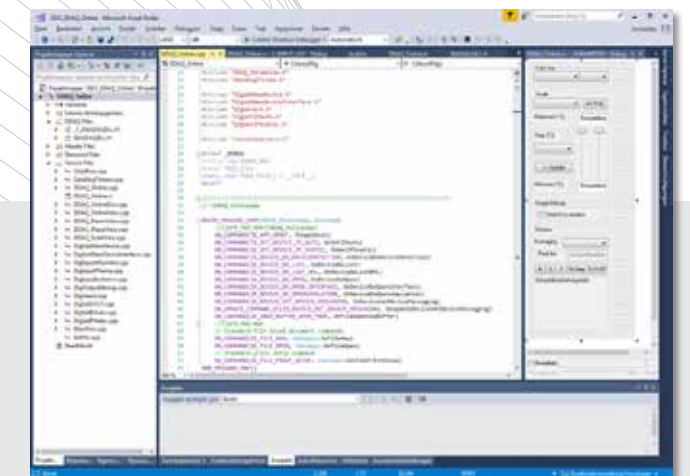


- ✓ Komfortable Produktverwaltung über frei definierbare Dokumentvorlagen
- ✓ Manuelle oder automatische Produktauswahl und Freigabesteuerung
- ✓ Unterschiedliche Benutzerebenen für Bediener, Einrichter und Administratoren
- ✓ Funktionalität von PYROSOFT Professional für Administratoren
- ✓ Automatische Protokollierung von Systemmeldungen, Messwerten und Alarmen
- ✓ Einfache, konfigurierbare Benutzeroberfläche für den Einsatz in der Produktion
- ✓ Einlernfunktion zur automatischen Einstellung von Alarmschwellwerten
- ✓ Offline-Viewer zur nachträglichen Datenanalyse
- ✓ Bidirektionales Dateninterface via PROFIBUS, PROFINET, WAGO, MODBUS, OPC, TCP-Socket zu Prozessleitsystemen, Steuerungen und anderen Applikationen

PYROSOFT DAQ

Für Anwender, die selbst eine Integration in ihre Softwareumgebung vornehmen wollen, bieten wir eine eigene Online- und Offline-DLL-Schnittstelle für DIAS-Infrarotkameras an:

- ✓ API (DLL) für direkten Datenzugriff unter Windows®
- ✓ Unterstützung des DIAS-IRDX-Dateiformates
- ✓ Setzen von Aufnahmeparametern und Objekt-eigenschaften
- ✓ Abfrage von Temperaturmesswerten und Kamerainformationen
- ✓ Bitmapfunktionen zur Darstellung von Farbpaletten und Messwerten
- ✓ Online- und Offline-Funktionalität



Weitere Software-Pakete sind erhältlich, zum Beispiel:
 PYROSOFT MultiCam (Prozess-Software zur Überwachung von bis zu 8 Kameras)
 PYROSOFT CamZone (Software zur Programmierung einer Stand-Alone-Kamera)
 Applikationsspezifische Software wie PYROSOFT FDS für DIAS-Brandfrüherkennungssysteme



Brände verhindern mit Hilfe von Infrarotkameras

In unserem Portfolio bieten wir Lösungen an, die es Ihnen ermöglichen auf Basis erhöhter Temperaturen Brände so zeitig zu erkennen, dass es zu keiner Entflammung kommt. Seien es nun einfache Lösungen für Förderbänder oder TRVB konforme Lösungen zum Anschluss an TUS Leitungen für Industrie und Recyclingunternehmen.

Lagerplätze und Freiflächen

Bei der Lagerung von Papier, Abfällen und Brennstoffen in geschlossenen Bunkern und auf Freiflächen sind zuverlässige Einrichtungen zur Erkennung und Bekämpfung unerwünschter Brände erforderlich. Durch Selbstentzündung der gelagerten Materialien oder Fremdeintrag heißer Stoffe entstehende Brände bergen hohe Risiken für Betreiber und Umwelt. Versicherer empfehlen deshalb den Einsatz von Infrarotkameras zur Überwachung! Eine wirksame Prävention bietet unser bewährtes Brandfrüherkennungssystem mit den ungekühlten, hochauflösenden Infrarotkameras PYROVIEW FDS 380L und 640L zur automatischen Temperaturmessung und der leistungsfähigen Windows®-Software PYROSOFT FDS zur Auswertung der Thermobilder. Die Infrarotkameras PYROVIEW FDS 380L und 640L, im Kompakt- oder Wetterschutzgehäuse, werden mit einem Schwenk-Neige-Kopf automatisch auf die frei definierbaren Sektoren des zu überwachenden Bereichs ausgerichtet und messen kontinuierlich die Temperaturverteilung an den unterschiedlichen Positionen. Bei Überschreitung voreingestellter Temperaturgrenzwerte in den ROI (Region von Interesse) des aktuellen Thermobildes signalisiert die Software PYROSOFT FDS den Alarmzustand und archiviert die zugehörigen Messdaten. Alarmer und Systemzustände werden auf dem TFT-Monitor und vom Bedienpult angezeigt. Externe Einrichtungen zur Alarmierung und Brandbekämpfung lassen sich über das flexible I/O-System ansteuern.

Müllbunker

Werden Abfälle für Müllverbrennungsanlagen gelagert, aber auch Brennstoffe für Kohle- oder Holzkraftwerke in geschlossenen Bunkern und Freiflächen, so sind Einrichtungen zur Erkennung und Bekämpfung von Bränden notwendig. Durch chemische Vorgänge im gelagerten Müll oder Fremdeintrag heißer Stoffe können Brände entstehen, die hohe Risiken für Betreiber und Umwelt bergen. Eine im Einsatz erprobte Brandfrüherkennung basiert auf dem Einsatz von PYROVIEW-Infrarotkameras im Wellenlängenbereich 8 µm ... 14 µm zur kontinuierlichen, automatisch ablaufenden Temperaturmessung der Abfall- bzw. Brennstoffschüttung. Damit können Glimmnester oder Schwelbrände frühzeitig detektiert und mit geeigneten Maßnahmen in kürzester Zeit vor Ausbruch eines Brandes beseitigt werden. Die Kameras sind in robusten Industriegehäusen (Schutzgrad IP65) eingebaut.

Holzlagerung

Die eingesetzte Technologie, kann auch perfekt für die Überwachung von Holzlagern im Freien verwendet werden. Somit können die Lagermengen erhöht werden und die vorhandene Lagerfläche wird optimal genutzt.

Branderkennung

Die Thermografiebilder werden mit einer Schwarz-Weiß-Skala angezeigt. Dunkle Flächen stehen dabei für kalte Bereiche, helle Flächen für hohe Temperaturen. Im Brandfall werden Bereiche mit Temperaturüberschreitungen rot eingefärbt. So erkennt der Bediener sofort den Brandort und kann brandbekämpfende Maßnahmen auslösen. Auf den Thermobildern sind Entstehungsbrände in einem Papierlager zu sehen. Durch die schnelle Erkennung des Feuers wurde die Brandbekämpfung vor Ort sofort eingeleitet. Somit konnten Sach- und Umweltschäden vermieden werden.



Bedienung und Einrichtung

Die Software PYROSOFT FDS gestattet eine einfache Bedienung des Brandfrüherkennungssystems und bietet einige Möglichkeiten:

ANZEIGE DER STATUSINFORMATIONEN DES SYSTEMS:

- ✓ Maximaltemperaturanzeige im aktuellen Bild
- ✓ Definition von ROI (Region von Interesse)
- ✓ Übersichtsbilder und Status einzelner Sektoren
- ✓ Zyklische Umschaltung von bis zu 32 Kameras
- ✓ Anzeige des Thermografiebildes der auslösenden Kamera im Alarmfall
- ✓ Freie Positionierung des Schwenk-Neige-Kopfes im manuellen Betrieb
- ✓ Kartendarstellung/Panoramadarstellung



Erkennen und vermeiden Sie einen möglichen Brand frühzeitig!