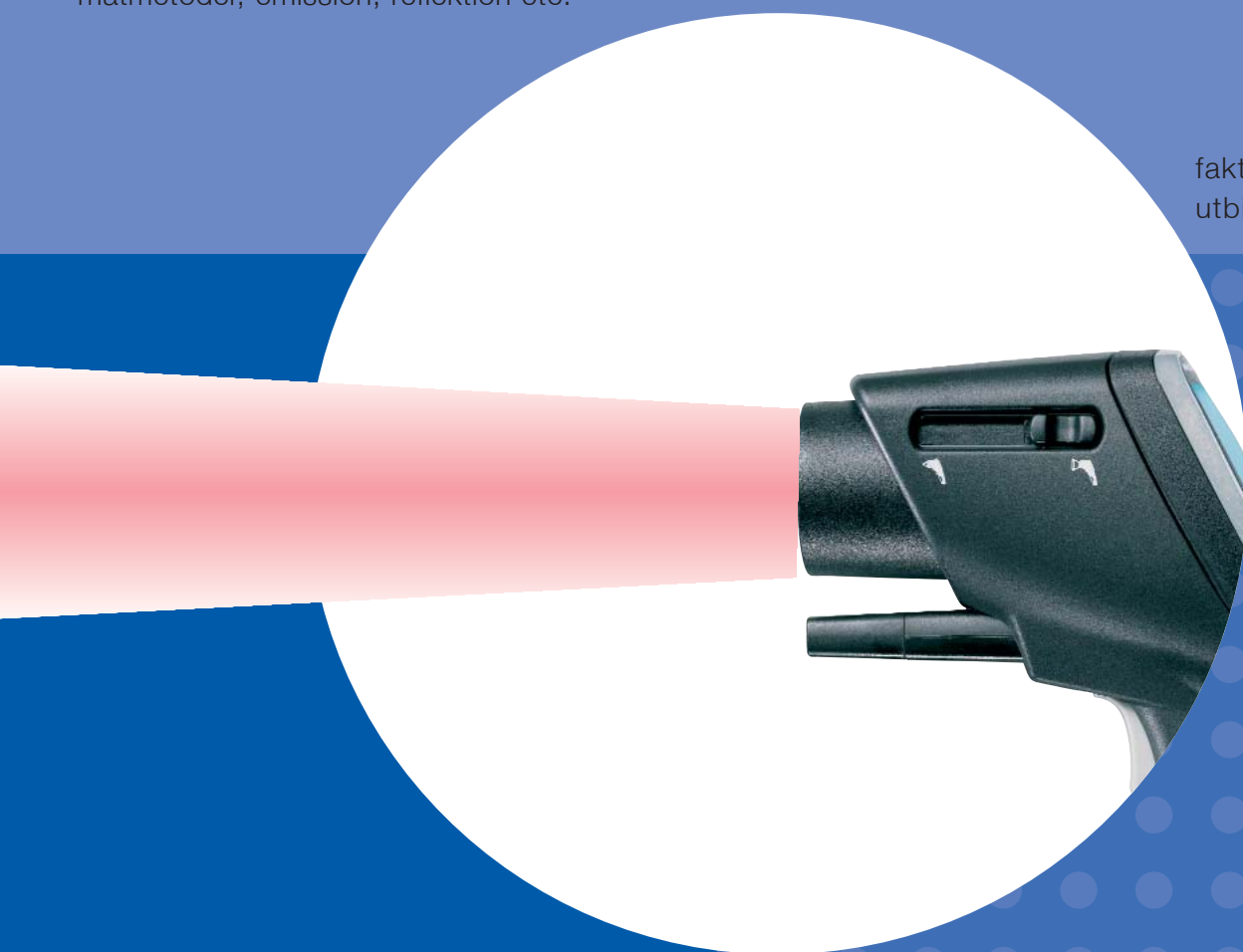


Kortfattad fakta IR-temperaturmätning,
mätmetoder, emission, reflektion etc.

fakta - kunskap -
utbildning - support





Vad är IR-strålning och emissionsfaktor

Principer

Det är ett välkänt faktum att alla kroppar avger elektromagnetiska vågor, eller strålning, beroende på deras temperatur. När strålningen sprids transporteras även energi. Det betyder att strålningen kan användas för att mäta temperatur utan att vidröra mätobjektet. Strålningsenergin och dess karaktäristiska våglängder är i första hand beroende av temperaturen på strålningskroppen.

3:e atmosfäriska fönstret

Den infraröda strålningen (IR) sträcker sig i ett relativt brett frekvensområde. Från ca. 750 nm som är direkt under det synliga röda ljuset till ca. 3 mm som gränsar till mikrovågsområdet. Olika material ger ifrån sig olika mycket emission i olika delar av IR-området. De flesta tillverkare av IR-temperaturmätare har valt det s.k. 3:e atmosfäriska fönstret som ligger mellan 8 µm och 14 µm. Fördelen är att de flesta material har en hög emissionsfaktor, över ett brett temperaturspann i detta område vilket gör att instrumenten kan användas i många olika applikationer.

Jämförbart med synligt ljus?

Kan man jämföra IR-strålning med vanligt synligt ljus? Både ja och nej. Det som är jämförbart är det allmänna beteendet, som t.ex. att



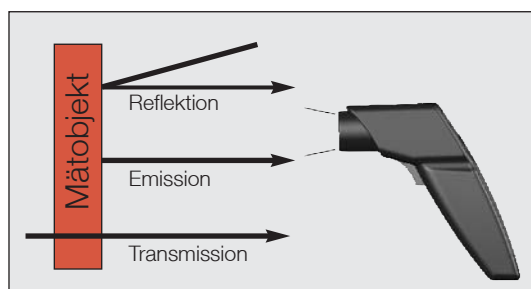
infallsvinkeln är lika med utfallsvinkeln vid reflektion. Det som ter sig blankt för ögat är också ofta blankt för IR-strålningen och skapar reflektion. Det kan dock vara vilseledande att dra jämförelsen för långt, t.ex. ett vanligt fönsterglas som är i

det närmaste helt transparent för det synliga ljuset är det inte alls när det gäller IR-strålning. Som motsats finns det material som är ogenomskinliga för ögat men delvis transparenta för IR-strålningen.



Vad mäter instrumentet?

Totalt är det tre faktorer som påverkar mätningen. Den viktigaste och vanligtvis största faktorn är **emissionen** vilket är den strålning som mätobjektet själv avger. Den vanligaste störfaktorn är **reflektionen** som är den strålning som kommer från andra källor och reflekteras



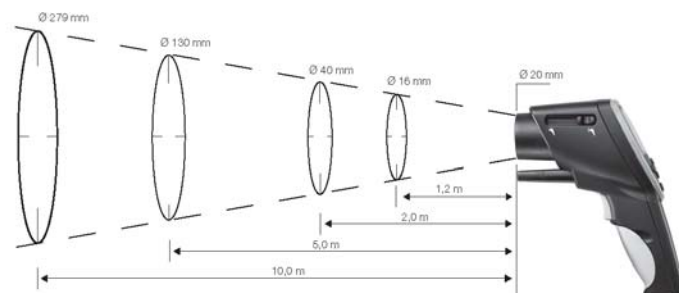
till instrumentet via mätobjektet. Den tredje är **transmissionen**, vilket är strålning som passerar genom mätobjektet.

Vad är emissionsfaktor?

Eftersom olika material emitterar och reflekterar olika mycket behövs en korrektion för att göra IR-mätningen noggrann. Denna korrektion kallas för emissionsfaktor. Som utgångspunkt har man en s.k. teoretisk **svartkropp** vilken har noll reflektion och transmission och har därmed en emissionsfaktor $e = 1$.

Olika materials emissionsfaktorer finns i tabeller och anges från $e = 0,01$ till $0,99$. De flesta IR-temperaturmätare har en förinställd emissionsfaktor på $0,95$ vilket ger en bra noggrannhet på flertalet mätningar under $+100\text{ °C}$ eftersom nästan alla icke-metalliska material som papper, gips, trä, gummi, sten, färg, livsmedel m.m. har en emissionsfaktor som ligger mycket nära just $0,95$.

På instrument som inte markerar hela mätytan är det viktigt att ha koll på relationen mellan avstånd och mätytans diameter



IR-mätarnas goda och dåliga sidor

När fungerar IR-temperaturmätning?

Temperaturmätning är ett stort område som omfattar en mängd olika mätsituationer med olika material, temperaturområden, massa, konsistens, vilken noggrannhet och svarstid som önskas etc. Därför är det svårt att generellt ange, när en mätmetod fungerar bra eller dåligt. Några tumregler finns dock när det gäller IR-temperaturmätning. I stort sätt går det att göra bra mätningar på alla icke-metalliska material och målade metallytor. När det gäller högblanka metallytor rekommenderas inte IR-mätning, endast om ytan målas eller tejpas. Anlöpta eller oxiderade metallytor hamnar lite mitt i mellan. Emissionsfaktorn kan variera från ca. 0,3 till 0,9. Om man bara skall göra en jämförande mätning där absolutnoggrannheten inte är så viktig, är det OK att använda ett IR-instrument. Önskas högre noggrannheter rekommenderas en jämförande kontaktmätning och korrigering med emissionsfaktorn, alternativt målning eller tejpning av ytan, vilket är metoder som generellt rekommenderas vid osäkerhet om en mätyta.



Mätning på PET-flaskor med IR-instrument för att undvika kontakt med rörliga delar av säkerhetsskäl

Felkällor vid IR-mätning

- > Felinställd emissionsfaktor. Kolla att rätt faktor är inställd om justering finns.
- > Blank metallyta. Reflektionen påverkar mätningen mer än emissionen.
- > Mätfläcken är större än mätobjektet.
- > Smuts eller imma på linsen.
- > Stor temperaturdifferens mellan instrument och omgivningsluft
- > Luftficka mellan förpackningsmaterial och mätobjekt

Emissionstabell för några vanliga material

Material	Temperatur	E
Aluminium, blankvalsat	170 °C	0,04
Betong	25 °C	0,93
Is, slät	0 °C	0,97
Vatten	38 °C	0,67
Järn, polerat	20 °C	0,24
Järn med valsbeläggning	20 °C	0,77
Gips	20 °C	0,90
Glas	90 °C	0,94
Gummi, hårt	23 °C	0,94
Trä	70 °C	0,94
Kylfläns, svartloxerad	50 °C	0,98
Koppar, något matt	20 °C	0,04
Koppar, oxiderad	130 °C	0,76
Plast (PE, PP, PVC)	20 °C	0,94
Mässing, oxiderad	200 °C	0,61
Papper	20 °C	0,97
Porslin	20 °C	0,92
Svartfärg (matt)	80 °C	0,97
Stål, oxiderad	200 °C	0,79
Lera, bränd	70 °C	0,91
Tegelsten, murbruk, puts	20 °C	0,93

Några exempel på bra IR-mätningar



Mätning på en målad ståldörr för att kontrollera om det finns brand eller heta gaser bakom



Kontrollmätning av olika livsmedelsprodukter i produktion, lager, transport och butik m.m.



Mätning på radiator (målad) för snabb kontroll av t.ex jämnheten i ett injusterat värmesystem



Kontroll att asfalten håller tillräcklig temperatur före läggning