

# Bedienungsanleitung Infrarot-Thermometer VA-6532B

## Sicherheitsinformationen

1. Richten Sie den Laser niemals direkt in die Augen
2. Wenn sich die Umgebungstemperatur sehr stark ändert, ist es notwendig, zu warten, bis sich die Temperatur des Messgeräts an die der Umgebung angepasst hat.
3. Vermeiden Sie den Betrieb des Thermometers in unmittelbarer Nähe von starken elektrischen Feldern, wie z.B. Elektro-Schweißgeräten, Induktionsöfen etc.
4. Setzen Sie das Messgerät keinen extremen Umgebungsbedingungen aus.
5. Achten Sie darauf, Verschmutzungen des Produktes zu vermeiden, insbesondere Staub in der Optik.
6. Verwenden Sie zur Reinigung keine Lösemittel.

## Bedienungselemente

Taste oben links: Laser ein/aus

Taste oben mitte: Umschaltung °C °F

Taste oben rechts: Anzeige-Hintergrundbeleuchtung an/aus

Taste -: Reduzierung der Emissivität

Taste MODE: Umschaltung der sekundären Temperaturanzeige (AVG: Durchschnittstemperatur, MAX: Maximaltemperatur, MIN: Minimaltemperatur, MAX-MIN: Differenz zwischen Maximal- und Minimaltemperatur)

## Messprinzip

Das Infrarot-Thermometer erfasst die Wärmestrahlung, die von einem Körper ausgesandt wird über das Linsensystem und errechnet die daraus resultierende Temperatur, unter Berücksichtigung der eingestellten Emissivität, die dann angezeigt wird. Der eingebaute Laser dient dabei lediglich als Zieleinrichtung und hat nichts mit der Ermittlung des Messergebnisses zu tun.

Wichtig ist es, zu wissen, dass die gemessene Fläche (Messfleck) um so größer ist, je weiter das Messgerät vom Objekt entfernt ist und umgekehrt. Der Durchmesser des Messflecks beträgt 1/12 der Entfernung: z.B. ist der Messfleckdurchmesser 83mm bei 1m Entfernung, oder 33mm bei 400 mm Entfernung.

Der angezeigte Messwert ist abhängig von der eingestellten Emissivität. Das ist ein Faktor zwischen 0,1 und 1, der von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjekts abhängt: je heller und glänzender, desto niedriger, je matter und dunkler, desto höher ist der Faktor. Siehe auch Ermittlung der Emissivität bzw. die Tabelle Emissionsfaktoren.

## Messung

Um die Temperatur eines Objekts zu messen, richten Sie das Infrarot-Thermometer auf das Objekt und betätigen den Auslöser. Die Temperatur wird fortlaufend gemessen, solange der Auslöser betätigt wird. Wenn der Auslöser losgelassen wird, zeigt die große Anzeige den zuletzt gemessenen Wert und darunter, je nach eingestellter Wahl über die MODE-Taste, entweder AVG (Durchschnittswert), MAX (Maximalwert), MIN (Minimalwert) oder MAX-MIN (Maximal-Minimal-Spanne als Differenz zwischen dem Maximal- und Minimalwert).

Den Faktor für die Emissivität können Sie mit der Taste + bzw. - einstellen.

## Ermittlung der Emissivität

Wenn sie häufiger dasselbe Objekt oder dieselben Oberflächen messen, können sie den Faktor für die Emissivität folgendermaßen ermitteln:

1. Kleben Sie ein schwarzes Isolierband auf die zu messende Oberfläche oder malen Sie die Oberfläche mit einem schwarzen Permanent-Marker (z.B. Edding) an. Achten Sie darauf, dass die Größe der schwarzen Fläche nicht kleiner ist, als der Messfleck.
2. Stellen Sie die Emissivität am Infrarotthermometer auf 0,95 ein, messen dann die schwarz markierte Stelle am Objekt und merken sich diese Temperatur.
3. Entfernen Sie die schwarze Markierung und messen Sie erneut. Stellen sie während der Messung mit den + oder – Tasten die Emissivität so ein, dass die angezeigte Temperatur mit der übereinstimmt, die Sie vorher auf der schwarzen Markierung gemessen haben.

Falls sich das zu messende Objekt nicht markieren lässt, können Sie natürlich die Temperatur alternativ mit einem Kontaktthermometer ermitteln.

## Emissionsfaktoren

Material		Temperatur °C	Emissionsfaktor e
Aluminium	poliert	50°C bis 100°C	0,04 bis 0,06
Aluminium	rauher Oberfläche	20°C bis 50°C	0,06 bis 0,07
Aluminium	stark oxidiert	50°C bis 500°C	0,2 bis 0,3
Aluminium	Aluminiumbronze	20°C	0,6
Aluminium	Aluminiumoxid, Aluminiumpulver	Normale Temperatur	0,16
Messing	matt, beschlagen	20°C bis 350°C	0,22
Messing	oxidiert bei 600°C	200°C bis 600°C	0,59 bis 0,61
Messing	poliert	200°C	0,03
Messing	bearbeitet mit Schleifpapier	20°C	0,2
Bronze	poliert	50°C	0,1
Bronze	porös und rau	50°C bis 150°C	0,55
Chrom	poliert	50°C	0,1
Chrom	poliert	500°C bis 1000°C	0,28 bis 0,38
Kupfer	presspoliert	20°C	0,07
Kupfer	elektrolytisch poliert	80°C	0,018
Kupfer	elektrolytisch pulverisiert	normale Temperatur	0,76
Kupfer	geschmolzen	1100°C bis 1300°C	0,13 bis 0,15
Kupfer	oxidiert	50°C	0,6 bis 0,7
Kupfer	oxidiert und schwarz	5°C	0,88
Eisen	mit rotem Rost	20°C	0,61 bis 0,85
Eisen	elektrolytisch poliert	175°C bis 225°C	0,05 bis 0,06
Eisen	bearbeitet mit Schleifpapier	20°C	0,24
Eisen	oxidiert	100°C	0,74
Eisen	oxidiert	125°C bis 525°C	0,78 bis 0,82
Eisen	heiß gewalzt	20°C	0,77
Eisen	heiß gewalzt	130°C	0,6
Lack	Bakelit	80°C	0,93

Material		Temperatur °C	Emissionsfaktor e
Lack	schwarz, matt	40°C bis 100°C	0,96 bis 0,98
Lack	schwarz, hochglänzend, auf Eisen gespritzt	20°C	0,87
Lack	hitzebeständig	100°C	0,92
Lack	weiß	40°C bis 100°C	0,80 bis 0,95
Lampe schwarz	-	20°C bis 400°C	0,95 bis 0,97
Papier	schwarz	normale Temperatur	0,90
Papier	schwarz, matt	dto.	0,94
Papier	grün	dto.	0,85
Papier	rot	dto.	0,76
Papier	weiß	20°C	0,7 bis 0,9
Papier	gelb	normale Temperatur	0,72
Glas	-	20°C bis 100°C	0,94 bis 0,91
Glas	-	250°C bis 1000°C	0,87 bis 0,72
Glas	-	1100°C bis 1500°C	0,7 bis 0,67
Glas	mattiert	20°C	0,96
Gips	-	20°C	0,8 bis 0,9
Eis	mit starkem Frost bedeckt	0°C	0,98
Eis	glatt	0°C	0,97
Kalk	-	normale Temperatur	0,3 bis 0,4
Marmor	gräulich poliert	20°C	0,93
Glimmer	dicke Schicht	normale Temperatur	0,72
Porzellan	lasiert	20°C	0,92
Porzellan	weiß, glänzend	normale Temperatur	0,7 bis 0,75
Gummi	hart	20°C	0,95
Gummi	weich, grau, rauh	20°C	0,86
Sand	-	normale Temperatur	0,6
Blei	grau, oxidiert	20°C	0,28
Blei	bei 200°C oxidiert	200°C	0,63
Blei	rot, Pulver	100°C	0,93
Blei	Bleisulfat, Pulver	normale Temperatur	0,13 bis 0,22
Quecksilber	rein	0°C bis 100°C	0,09 bis 0,12
Molybdän	-	600°C bis 1000°C	0,08 bis 0,13
Molybdän	Heizdraht	700°C bis 2500°C	0,10 bis 0,30
Chrom	Draht, rein	50°C	0,65
Chrom	Draht, rein	500°C bis 1000°C	0,71 bis 0,79
Chrom	Draht, oxidiert	50°C bis 500°C	0,95 bis 0,98
Nickel	absolut rein, poliert	100°C	0,045
Nickel	dto.	200°C bis 400°C	0,07 bis 0,09
Nickel	bei 600°C oxidiert	200°C bis 600°C	0,37 bis 0,48
Nickel	Draht	200°C bis 1000°C	0,1 bis 0,2
Nickel	Nickel oxidiert	500°C bis 650°C	0,52 bis 0,59
Nickel	Nickel oxidiert	1000°C bis 1250°C	0,75 bis 0,86

Material		Temperatur °C	Emissionsfaktor e
Platin	-	1000°C bis 1500°C	0,14 bis 0,18
Platin	rein poliert	200°C bis 600°C	0,05 bis 0,10
Platin	Streifen	900°C bis 1100°C	0,12 bis 0,17
Platin	Draht	50°C bis 200°C	0,06 bis 0,07
Platin	Draht	500°C bis 1000°C	0,10 bis 0,16
Silber	rein poliert	200°C bis 600°C	0,02 bis 0,03
Stahl	Legierung (8% Nickel, 18% Chrom)	500°C	0,35
Stahl	galvanisiert	20°C	0,28
Stahl	oxidiert	200°C bis 600°C	0,80
Stahl	stark oxidiert	50°C	0,88
Stahl	stark oxidiert	500°C	0,98
Stahl	frisch gewalzt	20°C	0,24
Stahl	rauhe, ebene Fläche	50°C	0,95 bis 0,98
Stahl	rostig, rot	20°C	0,69
Stahl	Blech, ..	950°C bis 1100°C	0,55 bis 0,61
Stahl	Blech, Nickelbeschichtet	20°C	0,11
Stahl	Blech, poliert	750°C bis 1050°C	0,52 bis 0,56
Stahl	Blech, gewalzt	50°C	0,56
Stahl	rostfrei, gewalzt	700°C	0,45
Stahl	rostfrei, sandgestrahlt	700°C	0,70
Gusseisen	gegossen	50°C	0,81
Gusseisen	-	1000°C	0,95
Gusseisen	flüssig	1300°C	0,28
Gusseisen	bei 600°C oxidiert	200°C bis 600°C	0,64 bis 0,78
Gusseisen	poliert	200°C	0,21
Zinn	presspoliert	20°C bis 50°C	0,04 bis 0,06
Titan	bei 540°C oxidiert	200°C	0,40
Titan	dto.	500°C	0,50
Titan	dto.	1000°C	0,60
Titan	poliert	200°C	0,15
Titan	dto.	500°C	0,20
Titan	dto.	1000°C	0,36
Wolfram	-	200°C	0,05
Wolfram	-	600°C bis 1000°C	0,1 bis 0,16
Wolfram	Heizdraht	3300°C	0,39
Zink	bei 400°C oxidiert	400°C	0,11
Zink	oxidierte Oberfläche	1000°C bis 1200°C	0,50 bis 0,60
Zink	poliert	200°C bis 300°C	0,04 bis 0,05
Zink	Blech	50°C	0,20
Asbest	Tafel	20°C	0,96
Asbest	Papier	40°C bis 400°C	0,93 bis 0,95
Kohle	Heizdraht	1000°C bis 1400°C	0,53

Material		Temperatur °C	Emissionsfaktor e
Kohle	gereinigt (0,9% Asche)	100°C bis 600°C	0,81 bis 0,79
Zement	-	normale Temperatur	0,54
Holzkohle	Pulver	normale Temperatur	0,96
Ton	gebrannt	70°C	0,91
Stoff	schwarz	20°C	0,98
Ebonit	-	normale Temperatur	0,89
Schmiergel	grob	80°C	0,85
Silizium	Granulatpulver	normale Temperatur	0,48
Silizium	Silizium, Pulver	normale Temperatur	0,30
Schlacke	Heizkessel	0°C bis 100°C	0,97 bis 0,93
Schlacke	dto.	200°C bis 500°C	0,89 bis 0,78
Schlacke	dto.	600°C bis 1200°C	0,76 bis 0,70
Schnee	-	-	0,80
Stucco	rauh, gebrannt	10°C bis 90°C	0,91
Teer	-	-	0,79 bis 0,84
Teer	Teerpapier	20°C	0,91 bis 0,93
Wasser	Schicht auf Metalloberfläche	20°C	0,98
Wasser	Schicht > 0,1mm	0°C bis 100°C	0,95 bis 0,98
Ziegel	rot, uneben	20°C	0,88 bis 0,93
Ziegel	Schamotte	20°C	0,85
Ziegel	Schamotte	1000°C	0,75
Ziegel	Schamotte	1200°C	0,59
Ziegel	feuerbeständig	1000°C	0,46
Ziegel	feuerbeständig, stark gestrahlt	500°C bis 1000°C	0,80 bis 0,90
Ziegel	feuerbeständig, schwach gestrahlt	500°C bis 1000°C	0,65 bis 0,75
Ziegel	Silizium (95% SiO <sub>2</sub> )	1230°C	0,66