



PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 01805 976 990*
Fax: 029 03 976 99-29
info@warensortiment.de
www.warensortiment.de

*14 Cent pro Minute aus dem dt.
Festnetz, max. 42 Cent pro Minute
aus dem dt. Mobilfunknetz.

Thermografiekamera PCE-TC 3

Bedienungsanleitung



© 2010 PCE Deutschland GmbH Diese Bedienungsanleitung oder Auszüge daraus dürfen nicht kopiert oder in irgendeiner Form weiterverwendet werden, es sei denn, PCE hat dafür eine Genehmigung erteilt. Diese Anleitung stellt nur eine generelle Vorgehensweise bei der Handhabung der Thermografiekamera dar. Änderungen des Inhaltes erfolgen zyklisch.

Sicherheitshinweis

Die Wärmebildkamera verwendet einen Laser der Klasse II. Unter keinen Umständen sollte ein Benutzer oder irgendeine Person, der / die sich im Arbeitsbereich des Gerätes aufhält, in den Laserstrahl sehen oder mit dem Laserstrahl auf jemanden gezielt werden. Ansonsten kann eine irreversible Schädigung des Augenlichtes auftreten. Halten Sie sich strikt an die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Vorgehensweise und beachten Sie alle Warnhinweise.

Laser Klasse II
Folgt der Richtlinie
IEC/EN 60825-1 (2001)

Konform zu USA 21 CFR 1040.10
und 1040.11 mit Ausnahme
der Laser-Richtlinie Nr. 50 vom
26. Juli 2001.



Inhalt

1	EINFÜHRUNG	4
2	START.....	4
2.1	AUSPACKEN.....	4
2.2	INBETRIEBNAHME.....	5
2.2.1	<i>Akku-Betrieb</i>	5
2.2.2	<i>Netzstrombetrieb</i>	5
2.2.3	<i>Aufladen des Akkus</i>	6
3	BEDIENUNG	6
3.1	HARDWARE.....	6
3.2	EINSCHALTEN	7
3.3	INFORMATIONSBILD BEIM EINSCHALTEN	7
3.4	BEDIENUNG	8
3.4.1	<i>Fokussierung</i>	8
3.4.2	<i>Display</i>	8
3.4.3	<i>Tasten</i>	9
3.4.4	<i>Die vier "Hot Buttons"</i>	10
3.4.5	<i>Pfeiltasten / Richtungstasten</i>	11
3.4.6	<i>Bildeinstellungen</i>	11
3.4.7	<i>Funktionen und Optionen im Hauptmenü</i>	12
3.4.8	<i>Laser Pointer / Laser-Zielstrahl</i>	14
3.4.9	<i>Erweiterte Funktionen</i>	14
3.5	TECHNIK.....	16
3.5.1	<i>Blickfeld</i>	16
4	BILDTRANSFER ZUM PC.....	17
4.1	SD-KARTE	17
4.2	USB-KABEL.....	17
5	PC-BETRIEB.....	18
5.1	PC-VORAUSSETZUNGEN.....	18
5.2	INSTALLATION DER SOFTWARE	18
5.3	BEDIENUNG DER SOFTWARE.....	18
5.3.1	<i>Menüs und Toolbar (Werkzeugleiste)</i>	19
6	EMISSIONSGRADTABELLE.....	29
7	FEEDBACK	29

1 EINFÜHRUNG

2 START

2.1 Auspacken

Wenn Sie die Thermografiekamera geliefert bekommen (wie Bild 1), prüfen Sie zunächst, ob alle Teile vorhanden und in einwandfreiem Zustand sind. Sollte etwas fehlen, kontaktieren Sie bitte sofort PCE oder einen der Händler.

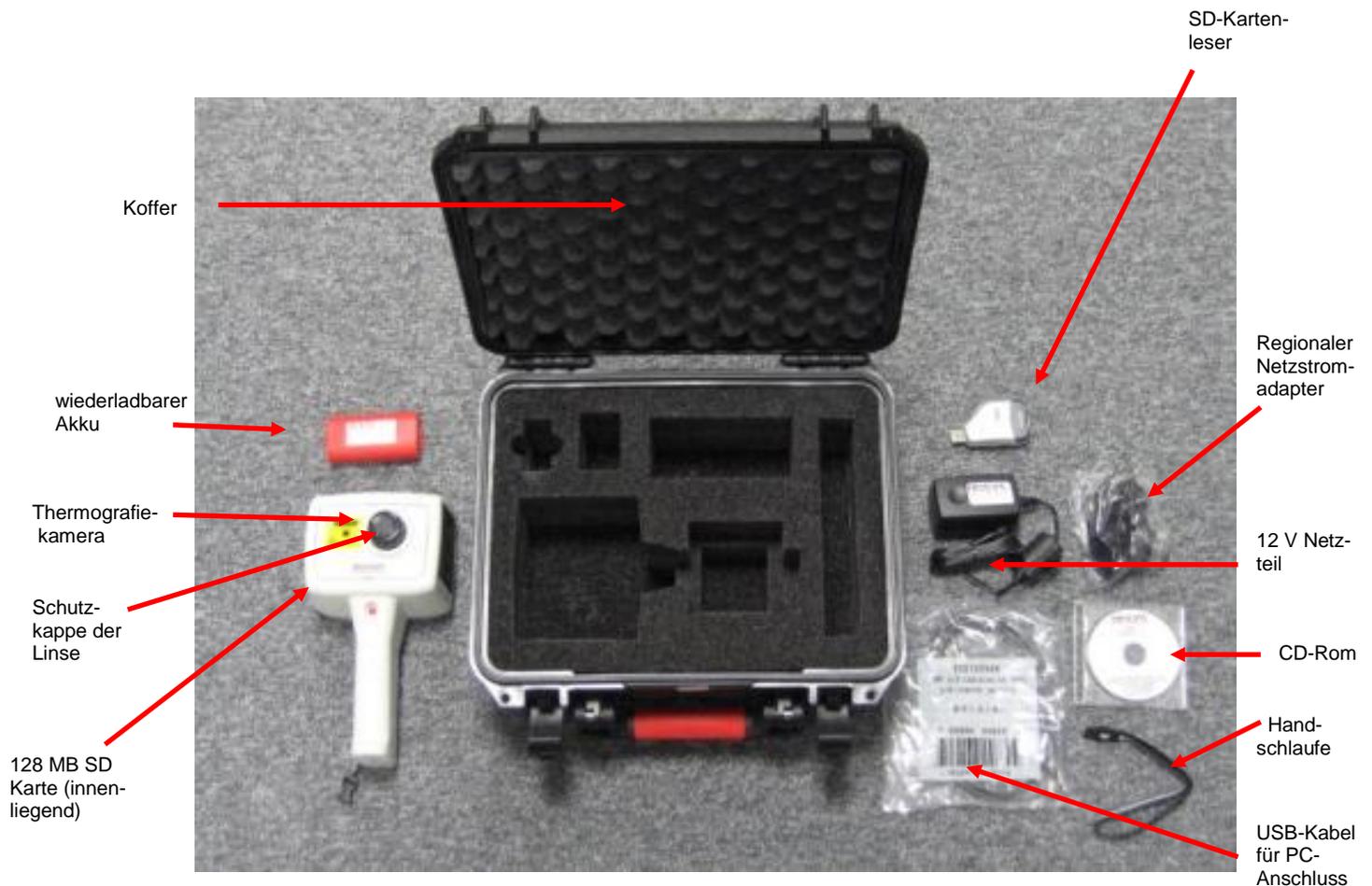


Bild 1 Lieferumfang

2.2 Inbetriebnahme

Diese Thermografiekamera kann mittels wiederladbarem Akku oder Netzstrom betrieben werden.

2.2.1 Akku-Betrieb

1. Versichern Sie sich, dass die Thermografiekamera ausgeschaltet ist.
2. Öffnen Sie das Batteriefach am unteren Ende des Handgriffes, indem Sie den Deckel zur Seite schieben (in Bild 2).
3. Legen Sie die wiederladbare Batterie / den Akku ein.
4. Schieben Sie den Batteriefachdeckel wieder auf das Gehäuse auf.
 - Der obig beschriebene Vorgang ist gleichermaßen zu wiederholen, wenn Sie die Batterie zur Wiederladung entnehmen oder durch eine andere ersetzen möchten.

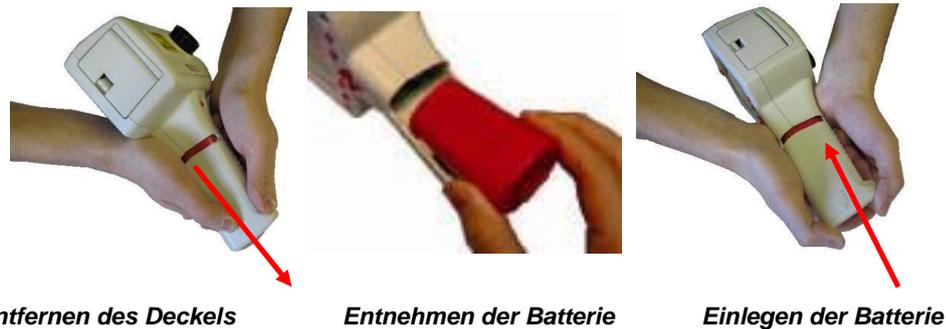


Bild 2

Hinweis:

- Der Akku ermöglicht eine Betriebsdauer von ca. 4 h.
- Wenn die Thermografiekamera eingeschaltet wird, erscheint die Kapazitätsanzeige im Display.

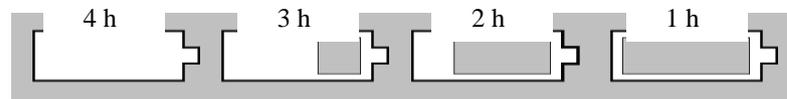


Bild 3 Akku-Kapazitätsanzeige

- ❖ **Hinweis:** Wenn die Kapazitätsanzeige zu blinken beginnt, muss der Akku aufgeladen bzw. innerhalb der nächsten 10 min getauscht werden.

2.2.2 Netzstrombetrieb

1. Versichern Sie sich, dass die Wärmebildkamera ausgeschaltet ist.
 2. Stecken Sie das mitgelieferte 12 V – Kabel in die Buchse der Wärmebildkamera ein (wie auf Bild 4 zu sehen).
 3. Stecken Sie den jeweiligen länderspezifischen Netzstromadapter an das Kabel an.
 4. Stecken Sie dann das Adapterteil in die Netzsteckdose.
 5. Schalten Sie die Thermografiekamera ein.
- ❖ **Achtung:** Benutzen Sie immer nur die im Lieferumfang befindlichen Netzstromanschlüsse. Die Verwendung von Fremdfabrikaten kann zu einer Schädigung der Wärmebildkamera führen.
 - **Hinweis:** Wenn das Netzstromkabel angeschlossen ist, wird gleichzeitig die wiederladbare Batterie im Gerät mit aufgeladen.

2.2.3 Aufladen des Akkus

Die wiederladbare Batterie / der Akku wird durch Anschluss des Netzstromadapters geladen. Dies dauert in der Regel 4 h (wenn die Thermografiekamera dabei ausgeschaltet ist). Bei gleichzeitigem Betrieb der Kamera verlängert sich die Ladedauer um ca. 4 h.



Bild 4 Anschluss des Adapters

3 BEDIENUNG

3.1 Hardware

Die auf der mitgelieferten SD-Karte gespeicherten Bilder können unter Verwendung des Kartenlesers zu einem PC oder Laptop transferiert werden. Die Software dient der Dokumentation und Analyse dieser Bilder. Bild 5 zeigt die Hauptfunktionen, inklusive der Taste für den Laser-Zielstrahl, die Linse, das Batteriefach, Ein-/ Ausschalttaste und den Deckel für die SD-Karte und den Netzstromanschluss.



Bild 5 Hardware

Sicherheitshinweis: Der Laser-Zielstrahl wird durch einen Laser der Klasse II generiert. Unter keinen Umständen sollten Personen in diesen Strahl sehen.

3.2 Einschalten



- Die Ein-/ Ausschalte-Taste der Thermografiekamera befindet sich am oberen Gehäuserand. Halten Sie diese Taste zum Ein- bzw. Ausschalten für etwa 2 s lang gedrückt.
- Um best mögliche Messergebnisse zu erhalten, sollte die Thermografiekamera 30 min vor der ersten Messung in Betrieb genommen worden sein.

Bild 6

3.3 Informationsbild beim Einschalten

Beim Einschalten der Thermografiekamera erscheint zunächst ein Informationsbild. Es bleibt ca. 20 s lang sichtbar. Es bedeutet, dass der Selbsttest noch läuft und gibt Ihnen Informationen zu Modell, Datum und Uhrzeit (Bild 7).

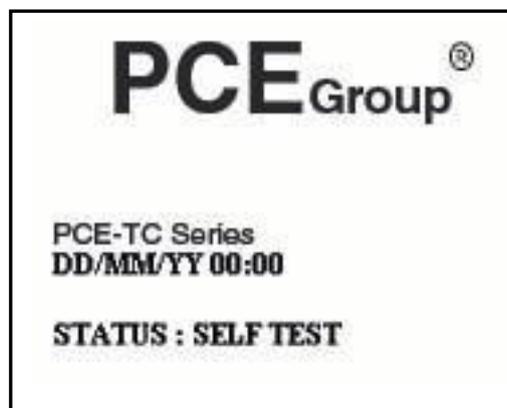


Bild 7

3.4 BEDIENUNG

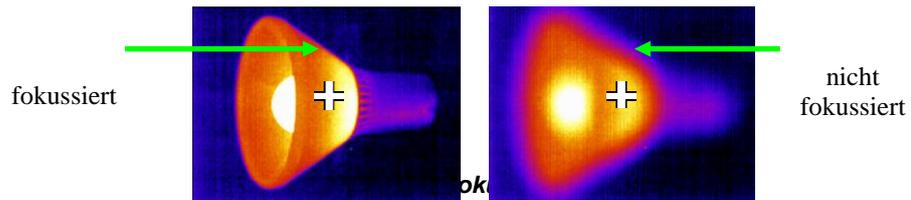
3.4.1 Fokussierung



Wenn das Gerät nicht fokussiert ist, kann die Bildqualität schlecht und die Messergebnisse der Temperatur ungenau sein.

Drehen Sie die Linse im Uhrzeigersinn (von vorn betrachtet), um die Bildqualität zu schärfen.

Drehen Sie die Linse solange, bis Sie optisch den schärfsten Eindruck des zu beobachtenden Gegenstandes erreichen.



3.4.2 Display

Die \oplus und \otimes -Zeichen stellen die beiden Cursor dar (genannt SP+ und SPX), an denen die Ist-Temperaturen und deren Differenz (Δ) gemessen wurden.

Vier „Hot Buttons“

Indikator für Akku-Kapazität

Emissionsgrad ϵ 0.90

Temperatur-einheit ($^{\circ}\text{C}$)

Farbige Temperaturskala mit Minimal- und Maximalwert sowie der Spannweite.

Der grüne Kreis bezeichnet den Mittelpunkt des Bildes und ist gleichzeitig der Punkt, auf den der Laser-Zielstrahl gerichtet ist.

\oplus 63.4
 \otimes 24.2
 Δ 39.2
 ϵ 0.90
 $^{\circ}\text{C}$
 68
 19
 X1 FREEZE SP+ AUTO

Bild 1 Displaybeschreibung

❖ **Vorsicht:** Die Temperaturskala und die dargestellten Farbtemperaturen dienen lediglich der Orientierung / besseren Unterscheidung.

3.4.3 Tasten

Die Thermografiekamera lässt sich wesentlich über 4 Tasten (Hot Buttons), die Richtungstasten (Pfeiltasten) und die Haupttaste (in der Mitte der Pfeiltasten angeordnet) betätigen (Bild 2).

Die "Hot Buttons" dienen zur Einstellung:

1. der Zoom-Funktion.
2. zur Bildspeicherung.
3. zur Aus- bzw. Anwahl der Mess-Cursor-Position.
4. zur Auswahl des Betriebsmodus (auto / manual – automatisch / manuell).

Die Funktion der "Hot Buttons" ist in den jeweiligen Modi anders (bitte 3.4.4 ansehen).

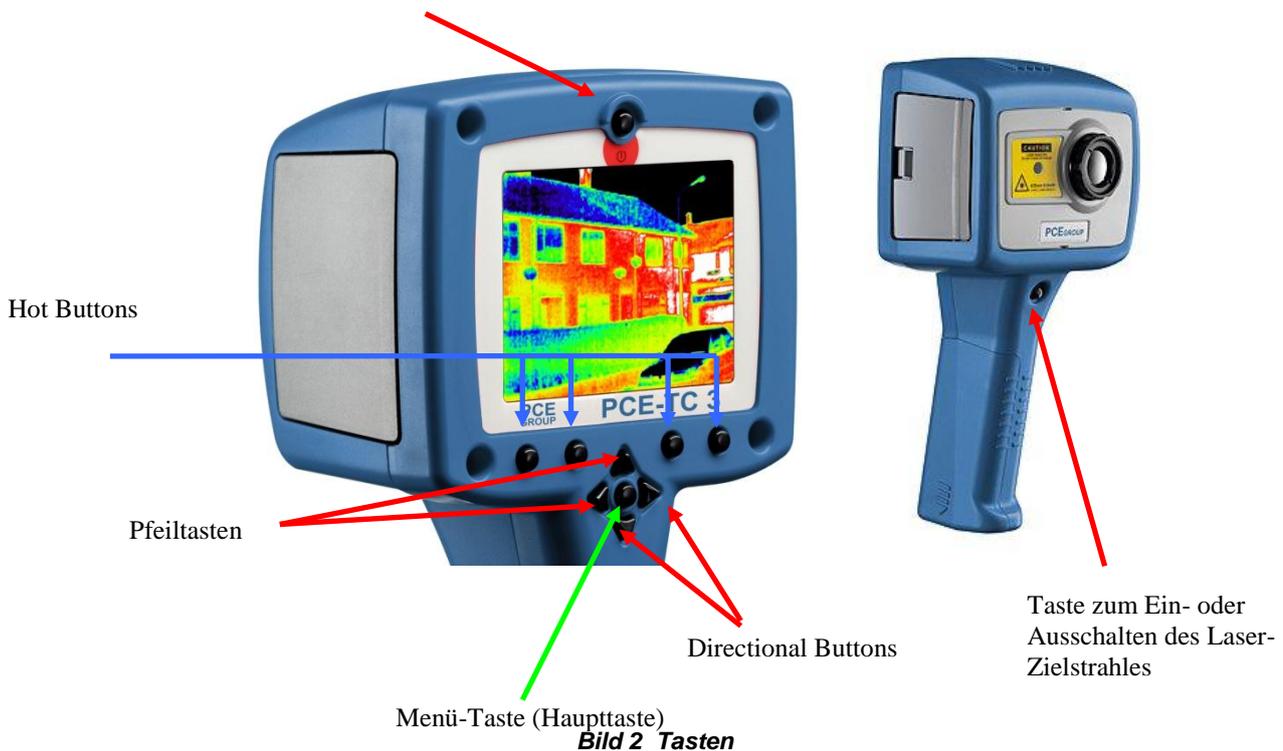
Die Pfeiltasten dienen:

1. zur Bewegung der Cursor.
2. zur Einstellung von Level, Spannweite, Helligkeit und Kontrast.
3. zur Navigation innerhalb der Menüs.

Unter 3.4.7 finden Sie nähere Infos zur Navigation und unter 3.4.6.1 weitere Infos zu Level und Spannweite sowie unter 3.4.9.1 zu Helligkeit und Kontrast. Die Menü-Taste öffnet die Menüs (unter 3.4.7 mehr Info).

Die Laser-Betätigungstaste schaltet den Laser-Zielstrahl ein oder aus (3.4.8).

Taste zum Ein- bzw. Ausschalten der Thermografiekamera



3.4.4 Die vier “Hot Buttons”

Die jeweilige Funktion dieser Buttons (Tasten) wird immer oberhalb im Display angezeigt.

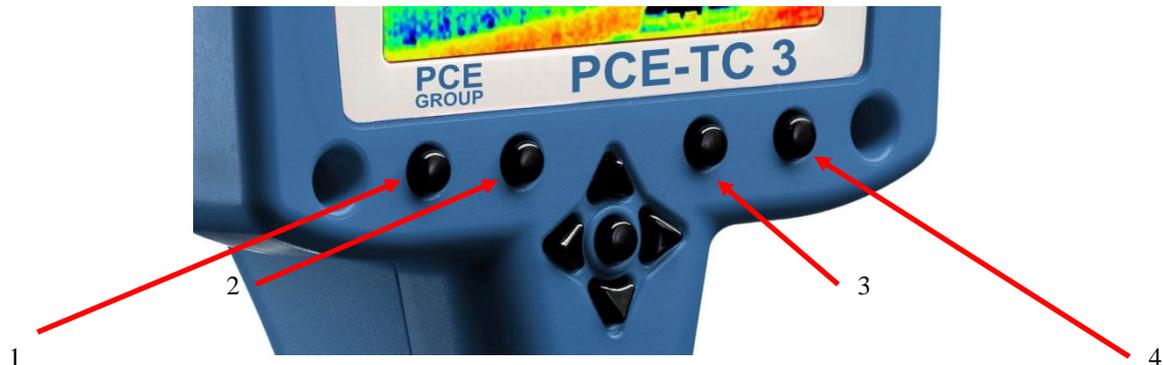


Bild 3 Hot Buttons

3.4.4.1 Hot Button 1 – Zoom (Vergrößerung / Verkleinerung des Bildausschnittes)

Hiermit können Sie die Zoom-Funktion ein- oder ausschalten (Faktor (x1) oder (x2) Bild 4).

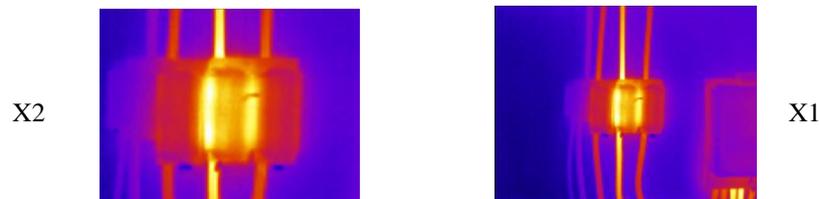


Bild 3 Zoom

3.4.4.2 Hot Button 2 – Freeze (Einfrieren) / Save (Speichern)

Hot Button 2 friert das aktuelle Bild auf dem Display ein. Sie können das gefrorene Bild bearbeiten, bevor Sie es speichern. Drücken Sie den Hot Button 2 noch einmal, dann wird das Bild als image.iri file auf der SD-Karte gespeichert, wenn Sie aber Hot Button 1 drücken, wird das Bild gelöscht. Das Speichern dauert einige Sekunden und der Datei-Name wird mit einer Bildnummer hinterlegt. Sehen Sie sich dazu auch, direktes Speichern auf dem PC bei Online-Betrieb, an.

3.4.4.3 Hot Button 3 – Cursor / Spannweite / Helligkeit / Kontrast

Mit dieser Taste können Sie, wenn Sie sich im manuellen Modus befinden, die Temperatur-Cursor (SP+ oder SPX) aktivieren oder den Level und die Spannweite einstellen. Wenn Sie sich im Automatik-Modus befinden können Sie Helligkeit und Kontrast einstellen. Mittels der 4 Pfeiltasten können Sie dann die gewünschte Einstellung vornehmen. Beachten Sie, dass SPX eingeschaltet sein muss und dass die B-C - Regelung aktiv sein muss, bevor Sie Änderungen machen können.

3.4.4.4 Hot Button 4 – Auto / Manual (Automatisch / Manuell)

Mit dieser Taste können Sie zwischen manuellem und automatischem Modus hin- und herspringen. Im automatischen Modus werden Level und Spannweite durch das Gerät selbst laufend angepasst. Im manuellen Modus können Sie Level und Spannweite selbst vorgeben.

3.4.5 Pfeiltasten / Richtungstasten

Die Pfeiltasten (hoch, runter, links & rechts – Bild 5) haben vielfältige Funktionen:

1. Wenn Sie mittels dem Hot Button 3 die Cursor SP+ und SPX aktiviert haben, können Sie mit den Pfeiltasten die Position der Cursor steuern.
2. Wenn Sie mittels dem Hot Button 3 den Modus L-S aktiviert haben, können Sie mit den Tasten "Hoch" und "Runter" (im manuellen Modus) den Temperaturwert des Levels und mit den Tasten "Links" und "Rechts" die Temperaturspannweite einstellen. Wenn Sie mit dem Hot Button 3 den Modus B-C aktiviert haben, können Sie mit den Tasten "Hoch" und "Runter" die Helligkeit und mit den Tasten "Links" und "Rechts" den Kontrast einstellen.
3. In allen anderen Menüs können Sie mittels der Pfeiltasten die hinterleuchteten Positionen anfahren und die jeweilige Option auswählen.

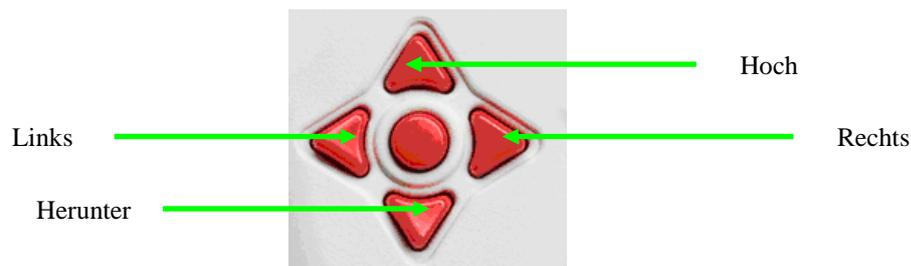
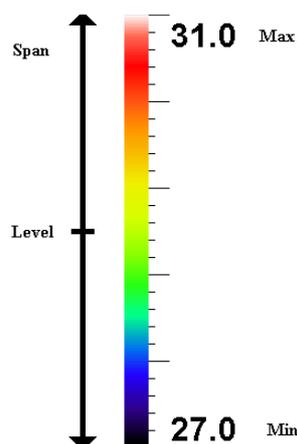


Bild 5 Pfeiltasten

3.4.6 Bildeinstellungen

3.4.6.1 Level und Spannweite (Span)

Wenn Sie mittels Hot Button 4 den manuellen Modus aktiviert haben, können Sie Level und Span (Spannweite) einstellen. Wenn oberhalb dem Hot Button 3 L-S steht, können Sie mittels der Tasten "Rechts" und "Links" die Spannweite erhöhen oder erniedrigen (4°C im Beispiel in Bild 6). Die "Hoch" und "Runter" – Tasten erhöhen oder erniedrigen den Level-Temperaturwert (29°C im Beispiel in Bild 6).



Beispielbild 6 (links)

$$\text{Level} = (\text{Max} + \text{Min})/2 = 29^\circ\text{C}$$

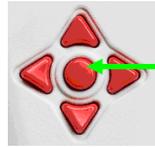
$$\text{Span} = \text{Max} - \text{Min} = 4^\circ\text{C}$$

Bild 6

Wenn der Hot Button 4 auf Automatik-Modus steht, werden Spannweite und Level automatisch von der Thermografiekamera angepasst.

3.4.7 Funktionen und Optionen im Hauptmenü

Wenn Sie die Menütaste drücken, gelangen Sie in die Hauptübersicht.



Menütaste / Haupttaste

Bild 7 Menütaste

Dort finden Sie vier Unter-Menüs. Die Funktionen sehen Sie in der folgenden Tabelle.

Messeinstellungen	Kameraeinstellungen (Settings)	Bild-Browser	Uhrzeit / Kalender	Sprache
Emissionsgrad	Farbpalette	Ansehen / Ansicht	Jahr	Deutsch
Reflektionstemperatur	Auto Power	Löschen	Monat	Englisch
Spot X	Werkseinstellungen		Tag	Spanisch
Temperatureinheit	Nur Bild		Stunde	Italienisch
Bereich	B - C		Minute	Französisch
Warm / Kalt	Cursor Reset		Datumsformat	US-Amerikanisch
			Zeitformat	Portugiesisch

Tabelle 1 Menü-Funktionen

Die Menü-Funktionen können mittels des hinterlegt im Display sichtbaren Cursors angewählt werden (benutzen Sie zur Navigation die Pfeiltasten „Hoch“ und „Runter“). Mittels der Hot Buttons 2 & 3 (über diesen ist im Display ein + und ein – zu sehen), können Sie Einstellungen in den angewählten Funktionen vornehmen. Hot Button 1 dient immer dem Zurückgehen „Back“ (eine Stufe oder ein Menü zurück), während Hot Button 4 immer dem Verlassen des Menüs „Exit“ dient. Bild 1 zeigt das Untermenü zur Einstellung des Emissionsgrades (grün hinterlegt).



Bild 1 Auswahl von Unter-Menüs

3.4.7.1 Messeinstellungen

- Emissivity – Der **Emissionsgrad** ist abhängig von der jeweilig zu messenden Materialoberfläche. Eine tabellarische Aufstellung mit den gebräuchlichsten Materialien finden Sie unter Punkt 6.

Vorsicht: Objekte mit geringer Emission können tatsächlich heißer sein, als es die Messwerte wiedergeben

- Reflected T – Die Emission verschiedener Objekte kann in dieser Wärmebildkamera kompensiert werden. Ebenfalls kann die meist vorhandene **Hintergrundstrahlung** kompensiert werden. Die Hintergrundtemperatur muss zur Korrektur in die Kamera eingegeben werden. Der Eingabewert sollte zwischen $-20 \dots +200$ °C liegen.
- Spot X – Anzeige des **zweiten Temperatur-Cursors**. Es dient zum Ein- bzw. Ausschalten der Anzeige des SPX im Display. Wenn der zweite Cursor (SPX) aktiv ist, wird auch die Temperaturdifferenz (Δ) zwischen SP+ und SPX .
- Area – **Temperaturfeld**. Diese Funktion entfernt die Temperatur-Cursor vom Display und blendet ein Temperatur-Rechteck im Display ein. Es wird der minimale und der maximale Temperaturmesswert im Rechteck angezeigt. Wenn Sie sich ein so abgespeichertes Bild später noch einmal ansehen, wird ebenfalls der Mittelwert der Temperatur in dem Rechteck (\bar{x}) mit angezeigt.
- **Warm / Kalt**. Der Temperatur-Cursor SP+ zeigt automatisch die heißeste Stelle im Bild an. Wenn der zweite Cursor SPX aktiviert ist, zeigt dieser automatisch die kälteste Stelle an.
- **Temperatureinheiten**. Auswählbar sind: °C, °F, K.

3.4.7.2 Kamera-Einstellungen

- Colour Palette – **Farbpalette**. Es gibt vier Optionen. Regenbogen, Eisen wählbar, Graustufen (monochrom) oder hoher Kontrast.
- Auto Power OFF– **Selbstabschaltung**. Wenn die Kamera 20 min lang nicht benutzt wird, schaltet sie sich automatisch aus.
- Factory Settings – **Werkseinstellungen**. Einige Grundeinstellungen sind werkseitig im Gerät hinterlegt. Wenn Sie die Factory Settings wieder aufrufen, gehen die von Ihnen vorgenommenen Einstellungen verloren.
- Image only – **“Nur-Bild”-Modus**. Diese Funktion erlaubt es, ein Vollbild darzustellen, auf dem nur die Funktionen der Hot Buttons und das reine Wärmebild zu sehen sind.
- Brightness & Contrast – **Helligkeit & Kontrast**. Mit dieser Option können Sie mittels dem Hot Button 3 die Helligkeit und den Kontrast verändern (3.4.9.1).
- Cursor Reset – **Cursor zurücksetzen**. Hiermit können Sie einen oder auch beide Cursor auf die werkseitig vorgegebene Grundposition zurücksetzen.

3.4.7.3 Bildsuche (Browser für abgespeicherte Bilder)

- In diesem Browser sehen Sie eine Liste von auf der SD-Karte gespeicherten Bildern. In diesem Bereich können Sie diese Bilder durchblättern, aufrufen oder löschen.

3.4.7.4 Uhr / Kalender

- Set Clock – **Uhr stellen**. Sie können hier die aktuelle Zeit und das Datum einstellen.
- Date Format – **Datumsformat**. Sie können dd/mm/yy oder mm/dd/yy auswählen.
- Time Format – **Zeitformat**. Sie können eine 12 h oder 24 h Uhr einstellen.

3.4.7.5 Sprachauswahl

- Die Thermografiekamera hat eine mehrsprachige Menüführung. Sie können zwischen Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch wählen.

3.4.8 Laser Pointer / Laser-Zielstrahl

Wenn die Thermografiekamera eingeschaltet ist, kann der Laser-Zielstrahl durch Drücken und kurzes Festhalten der roten Taste im vorderen Bereich des Griffes aktiviert werden.



Taste zur Aktivierung / Deaktivierung des Zielstrahles

Der Laser-Zielstrahl dient der besseren Anvisierung des Messobjektes. Die angepeilte Meßstelle stimmt mit dem Mittelpunkt des auf dem Display sichtbaren kleinen grünen Kreises überein – Bild 9.

Hinweis: Der Laser-Zielstrahl ist auf eine optimale Entfernung von 3,0 m (Linse zu dem zu messenden Objekt) abgestimmt.

Bild 1 Laser-Zielstrahl

3.4.9 Erweiterte Funktionen

3.4.9.1 Helligkeit & Kontrast

Werkseitig ist die Regenbogen-Farbpalette voreingestellt (gelb / grün ; Bild 2). Bedenken Sie bitte, dass die Helligkeit des Abbildes nicht unbedingt mit der Helligkeit der Bildschirmdarstellung übereinstimmt. In der Graustufen-Skala bedeutet heller = weißer. In der Regenbogen-Palette wirkt gelb heller als blau und rot heller als gelb.

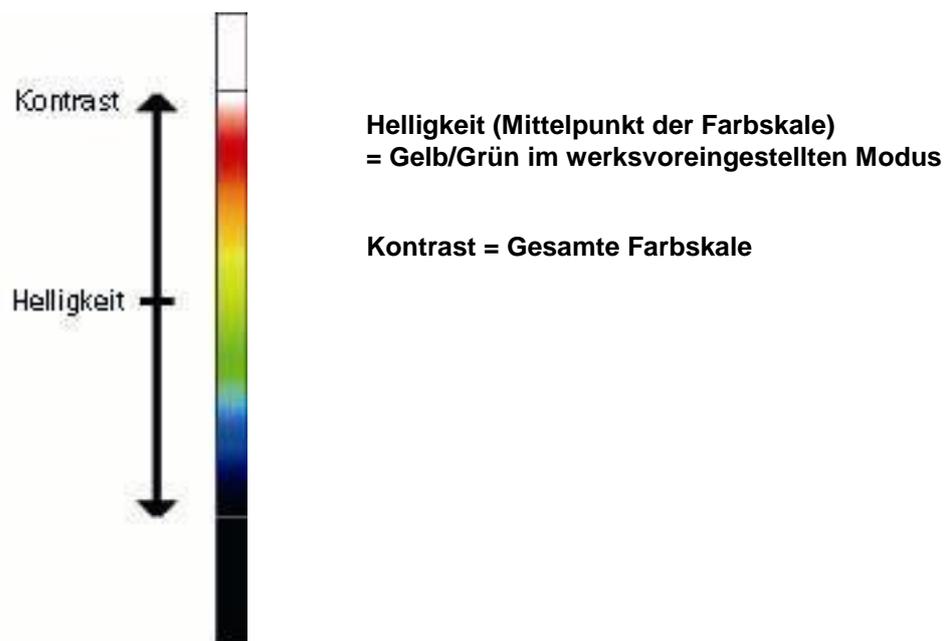


Bild 2 Helligkeit & Kontrast

Wenn Sie H - K im Menü der Kamera-Einstellungen eingeschaltet haben, können Sie die Helligkeit und den Kontrast einstellen. Drücken Sie den Hot Button 4 und die Anzeige geht in den Automatik-Modus H – K zurück. In diesem Fall werden die Pfeiltasten “Rechts” und “Links” verwendet, um den Kontrast zu erhöhen oder zu erniedrigen. Die “Hoch” und “Runter” – Pfeiltasten erhöhen oder erniedrigen die Helligkeit des Bildes..

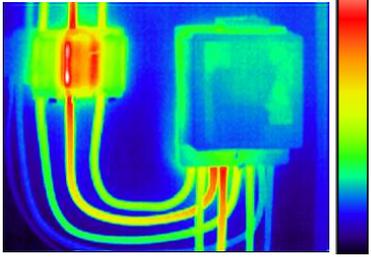
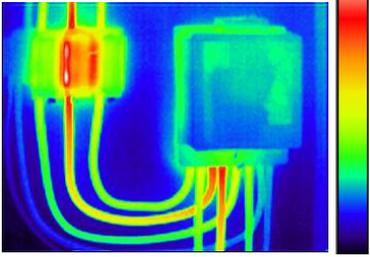
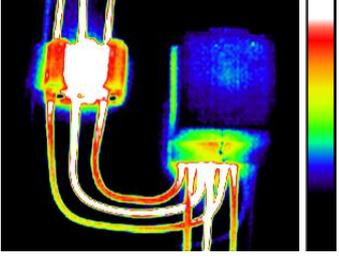
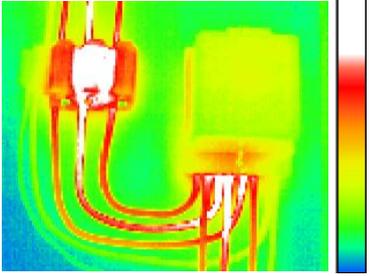
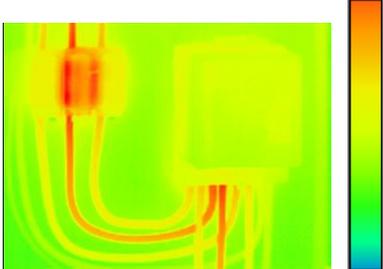
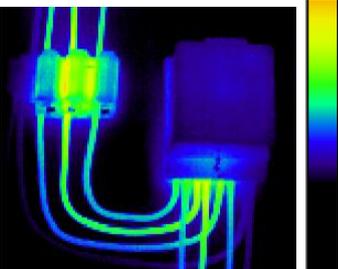
Einstellen des Kontrastes	Einstellen der Helligkeit
<p>Voreingestellt</p> 	<p>Voreingestellt</p> 
<p>Eine Erhöhung verschiebt die Farben mehr in die Randbereiche der Farbpalette.</p> 	<p>Eine Erhöhung verschiebt die Farbdarstellung mehr in die obere Hälfte der Farbpalette.</p> 
<p>Eine Reduzierung verschiebt die Farben mehr in den Zentralbereich der Farbpalette.</p> 	<p>Eine Reduzierung verschiebt die Farbdarstellung mehr in die untere Hälfte der Farbpalette.</p> 

Bild 1 Auswirkung der Verstellung von Kontrast und Helligkeit

Hinweis: Wenn Sie sich im manuellen Modus befinden, können Sie durch Betätigen des Hot Button 4 wieder die werkseitig eingestellte Grundeinstellung aktivieren. Wenn Sie danach den Hot Button 4 noch einmal drücken gelangen Sie in den automatischen Modus.

3.5 Technik

3.5.1 Blickfeld

Die Thermografiekamera hat ein 20° x 15° Blickfeld mit einem 160 x 120 (19200) Pixel Sensor.

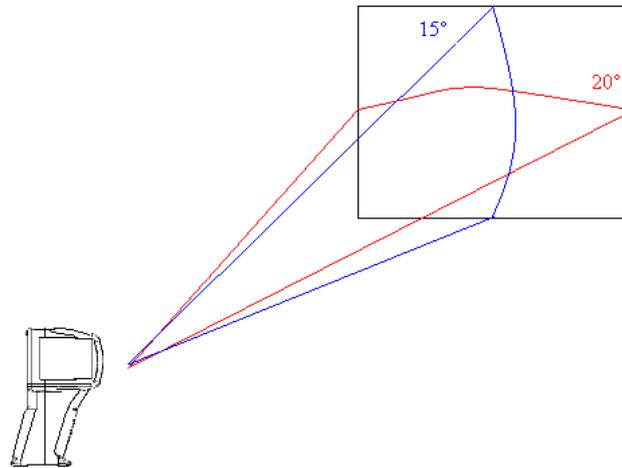


Bild 2 Blickfeld

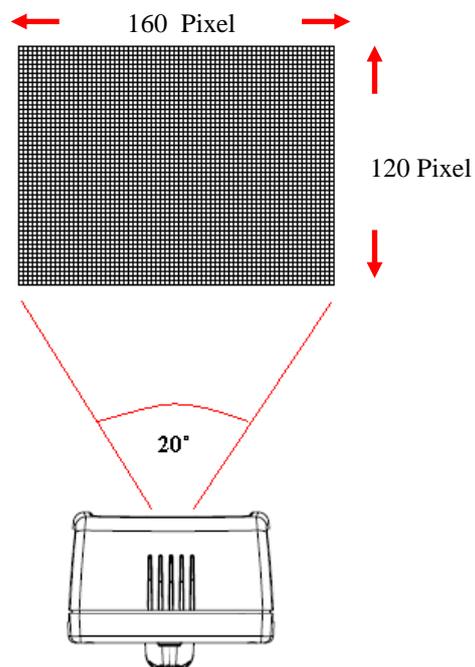


Bild 3 19200 Pixel Sensor

4 Bildtransfer zum PC

4.1 SD-Karte

Die auf der SD-Karte abgelegten Bilder können zum PC gesendet werden. Dazu wird der mitgelieferte SD-Kartenleser verwendet.

1. Speichern Sie zunächst einige Wärmebilder auf der Karte (3.4.4.2).
2. Nehmen Sie die SD-Karte aus dem Einschub der Thermografiekamera.
3. Stecken Sie die SD-Karte in den Einschub im Kartenleser (Richtung beachten).



Bild 4 SD-Karte entnehmen und in den Leser einlegen

4. Stecken Sie den Kartenleser in den USB-Port des PC's (benutzen Sie ggf. das Verlängerungskabel).
5. Befolgen Sie die Eingabe-Instruktionen, die von Windows gemacht werden.
6. Kopieren Sie die **.iri files** auf Ihren PC (empfohlen) oder lassen Sie den Kartenleser weiter angeschlossen während die "PCE TC Series Imager" -Software gestartet wird und öffnen Sie die Dateien direkt von der SD-Karte.

Hinweis: Wenn Sie die Dateien von dem Format (PCE-TC_XXXX.iri) umbenennen (auf Ihrem PC), können die Bilder später nicht wieder von der Thermografiekamera erkannt werden.

4.2 USB-Kabel

Diese Thermografiekamera erlaubt es Ihnen eine direkte Online-Verbindung (live) zum PC herzustellen. Dazu müssen Sie das mitgelieferte USB-PC-Kabel mit der Kamera und Ihrem PC verbinden (Bild 5). Die Imager PC Software muss auf dem PC installiert sein (5.3).



USB-Kabel in der Steckbuchse

Bild 5: Einschübe und Stecker

5 PC-BETRIEB

5.1 PC-Voraussetzungen

Der PC sollte IBM - kompatibel sein und als Betriebssystem Microsoft Windows 2000, XP oder Vista verwenden und mit einer USB - Schnittstelle ausgestattet sein.

5.2 Installation der Software

Die Software befindet sich auf der mitgelieferten CD.

1. Legen Sie die CD in das entsprechende Laufwerk Ihres PC ein (z.B. (D:) oder (E:))
2. Klicken Sie das Laufwerk doppelt an.
3. Es erscheint ein Installationsordner. Klicken Sie diesen doppelt an.
4. Klicken Sie auf: 'PCE-TC 3 Setup.exe'.
5. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Hinweis:

- Die Software wird, wenn Sie nichts anderes festlegen, in den folgenden Pfad installiert:
 - C:\Programme\PCE\PCE TC Series Imager
- Sie können während der Installation aber auch einen anderen Pfad angeben, aber es ist ratsam, den vorgegebenen Weg zu belassen. Ebenfalls wird ein 'Shortcut Icon' (Bild) auf Ihrem Desktop installiert.

5.3 Bedienung der Software

Starten Sie das Programm mittels Klick auf das Desktop-Icon



Bild 6 Desktop Icon

oder:

- **START/PROGRAMME/PCE/ 4000 Series Imager**

Sie können auch im Windows Explorer die .iri files suchen und von dort aus einzelne gespeicherte Bilder öffnen.



Image_1

Bild 7 Gespeichertes Bild

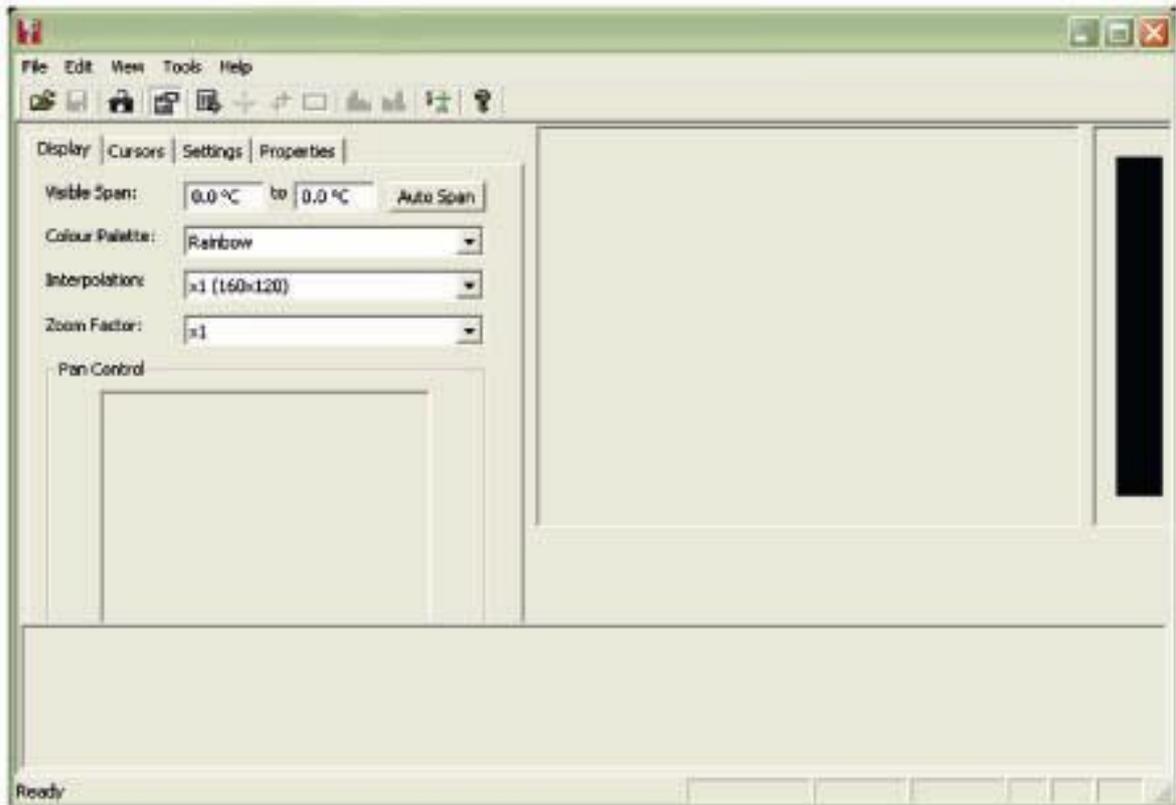


Bild 8 Softwarebild

5.3.1 Menüs und Toolbar (Werkzeugleiste)

Die Menüs beinhalten folgende Untermenüs "File", "Edit", "View", "Tools" and "Help".



Bild 9 Das Menü

5.3.1.1 Menüs

5.3.1.1.1 File / Datei

Das Dateimenü beinhaltet:

- Öffnen– Öffnet ein gespeichertes Bild oder die gewünschte Datei.
- Schliessen – Schließt das aktuelle Fenster.
- Speichern – Speichert das aktuelle Bild oder Fenster als .iri image.
- Speichern unter – Speichert das aktuelle Bild unter dem gewünschten Namen aber immer noch als .iri image-Format.
- Excel Output – Übertragung nach Excel.
- Beenden – Verlassen des Programms.

1) Datei – Öffnen: Benutzt Windows Explorer (Bild 10), um eine Datei zu öffnen.

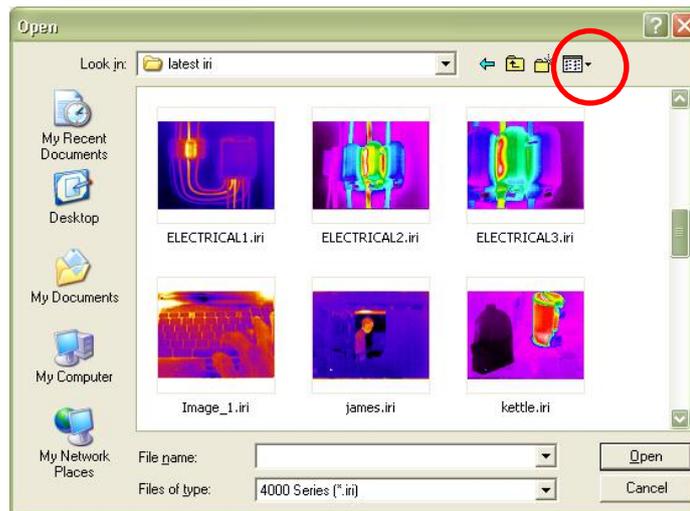


Bild 6 Windows Explorer

Die Bild-Files können als Mini-Bilder im Explorer als Vorschau angesehen werden, wenn Sie im Explorer auf "View" klicken (wie in Bild 10 und 11).

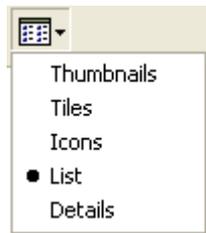


Bild 7 Ansichtsauswahl

Wenn Sie ein Thermobild ausgewählt haben, sieht es so aus, wie auf Bild 12. Überlagert ist der verstellbare Bereich für die Spannweite und den Level zu sehen. Die Spannweite kann in der Mitte angeklickt und durch Bewegung nach links und rechts verändert werden. Die Spannweite kann durch Doppelklick auf ihre Mitte wieder auf den Ursprungszustand zurückgesetzt werden.

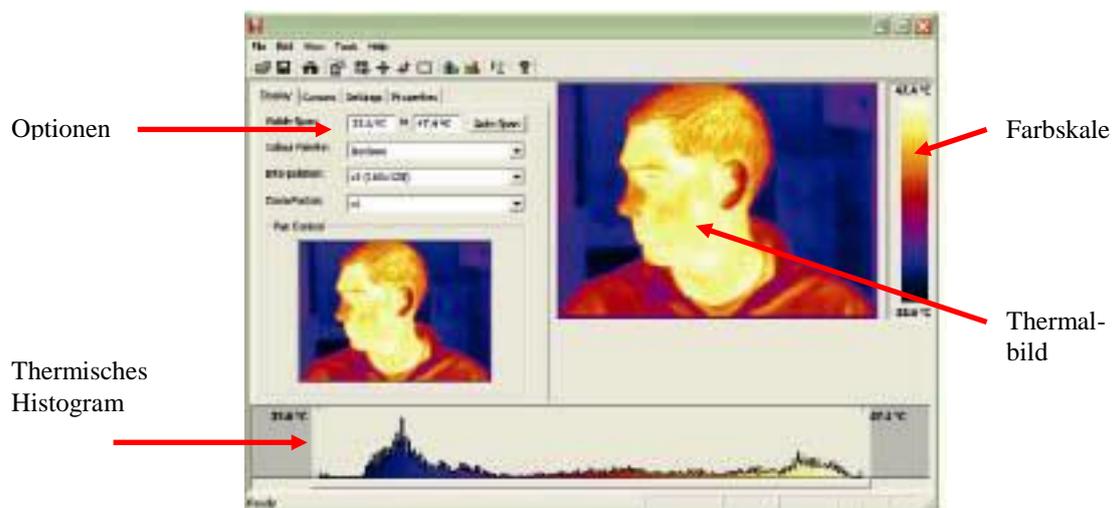


Bild 8 Anwendungsbild

- 2) **Speichern.** Speichert das aktuelle Bild oder Fenster als .iri image.
- 3) **Speichern unter.** Speichert das aktuelle Bild unter dem gewünschten Namen aber immer noch als .iri image-Format.
- 4) **Rückgängig** – Bringt Ihre bearbeitete Datei in Ihren Ursprung zurück (wenn die Datei vorher nicht abgespeichert wurde!).
- 5) Excel Output... - **Übertragung nach Excel.** Speichert Temperatur-Datensätze in einer Excel kompatiblen Tabelle 160 x 120 mit insgesamt 14400 Temperatur- Punkten.
- 6) Zuletzt bearbeitete Dateien. Zeigt eine Liste neuer oder zuletzt geöffneter Dateien an.
- 7) Beenden – Schließt die Software der Thermografiekamera..

5.3.1.1.2 Editieren

Das **Edit-Menü** erlaubt das:

- Kopieren in die Zwischenablage
- Kopieren und Wandeln in das Bitmap-Format

- 1) Kopieren in die Zwischenablage – Kopie eines Bildes (Bildschirm-Kopie) einer thermografischen Aufnahme in das „Windows Clipboard“ (Zwischenablage). Das Bild kann dann in ein Bildbearbeitungsprogramm oder eine Microsoft Office – Anwendung eingefügt werden..
- 2) Kopieren und Wandeln in Bitmap – Diese Funktion erlaubt das Wandeln in das Bitmap-Format (ähnlich wie auf Bild 6 zu sehen) und dann mit allen kompatiblen Bild- Bearbeitungsprogrammen auch in „JPEG“

5.3.1.1.3 Ansicht -Menü

Es beinhaltet folgende Unterpunkte:

- Symbolleiste – Schaltet die Werkzeugkiste ein oder aus.
- Statusleiste – Schaltet die Statusleiste ein oder aus.
- Messpunktliste – Liste der Mess- Punkte (Anzeige der Werte).
- Messpunkte – Mess-Punkte.
- Warm / Kalt Punkte – Cursors für heißeste und kälteste Stelle.
- Bereich – Auswahl eines Teilausschnittes eines Bildes.
- Blaue Isothermen – Isotherm Linie in „blau“.
- Rote Isothermen – Isotherm Linie in „rot“.
- Profile
- Optionen

- 1) **Menüleiste** – Schaltet die Werkzeugkiste ein oder aus. Die Toolbar sieht so aus:

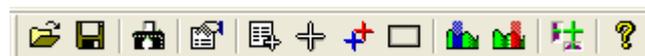


Bild 9 Menüleiste

- 2) Status Bar – Schaltet die Statusleiste ein oder aus. Sie beinhaltet den Temperaturmesswert und die Pixel-Position des Maus-Cursors. Sie gibt ebenfalls die Differenztemperatur der Mittelwerte der Isothermen an (wenn diese aktiviert sind).



Bild 10 Statusleiste

- 3) Liste der Mess-Punkte (Max. 10 / Bild 11). Die Liste zeigt die Messpunkte mit Pixel-Position, Differenz-Temperatur zwischen den beiden Cursors (1 und 2). Sie zeigt ebenfalls den heißesten und kältesten Punkt, deren Differenzwert und die Mittelwert-Temperatur des Bildes an. Ebenfalls werden Maximal-, Minimal und Mittelwert-Temperatur eines Bildausschnittes angezeigt (wenn Sie vorher aus dem View-Menü einen Bildausschnitt angewählt haben).

Measurement Cursors		
ID	Temp	Pos
Cursor 1	44.5 °C	(64,95)
Cursor 2	46.0 °C	(78,57)
Cursor 3	0.0 °C	(0,0)
Cursor 4	0.0 °C	(0,0)
Cursor 5	0.0 °C	(0,0)
Cursor 6	0.0 °C	(0,0)
Cursor 7	0.0 °C	(0,0)
Cursor 8	0.0 °C	(0,0)
Cursor 9	0.0 °C	(0,0)
Cursor 10	0.0 °C	(0,0)
Temp Diff	-1.5 °C	(C1-C2)
Image Info		
Hot	47.4 °C	(64,78)
Cold	33.7 °C	(24,30)
Temp Diff	13.7 °C	(H-C)
Average	40.0 °C	
Area Select		
Max	47.4 °C	
Min	35.0 °C	
Average	44.0 °C	

Bild 9 Liste der Mess-Cursor-Werte

Um Mess-Punkte in das Thermalbild einzufügen, klicken Sie einfach doppelt auf die Stelle, die Sie markieren möchten. Wenn der Maus-Cursor über einen Mess-Punkt bewegt wird, erscheint das "Hand-Symbol". Wenn dies passiert, können Sie die Mess-Punkte verschieben (festhalten und schieben) und wenn Sie doppelt klicken, wenn das "Hand-Symbol" erscheint, löschen Sie den Mess-Cursor.

- 4) Messpunkt- Anzeige. Mit dieser Funktion können Sie die Mess-Punkte temporär verstecken. Sie werden nicht gelöscht.



Bild 10 Mess-Cursor 1

- 5) Warm und Kalt Punkte – Cursor für den heißesten und kältesten Punk. Mit dieser Taste können Sie Cursor für den heißesten und kältesten Punkt aktivieren. Die Messwerte sowie die Differenz-Temperatur werden in der Cursor-Liste dargestellt.



Bild 11 Cursor des heißesten Punktes

6)  Bereich – Auswahl eines Bildausschnittes. Hiermit können Sie einen rechteckigen Ausschnitt im Bild aktivieren. Die Maximal-, - Minimal und Mittelwert-Temperatur für diesen Bereich werden in der Messpunkt-Liste angegeben. Die Position dieses Ausschnittes kann mittels „Zoom-Funktion“ (Bild 18) verändert werden.

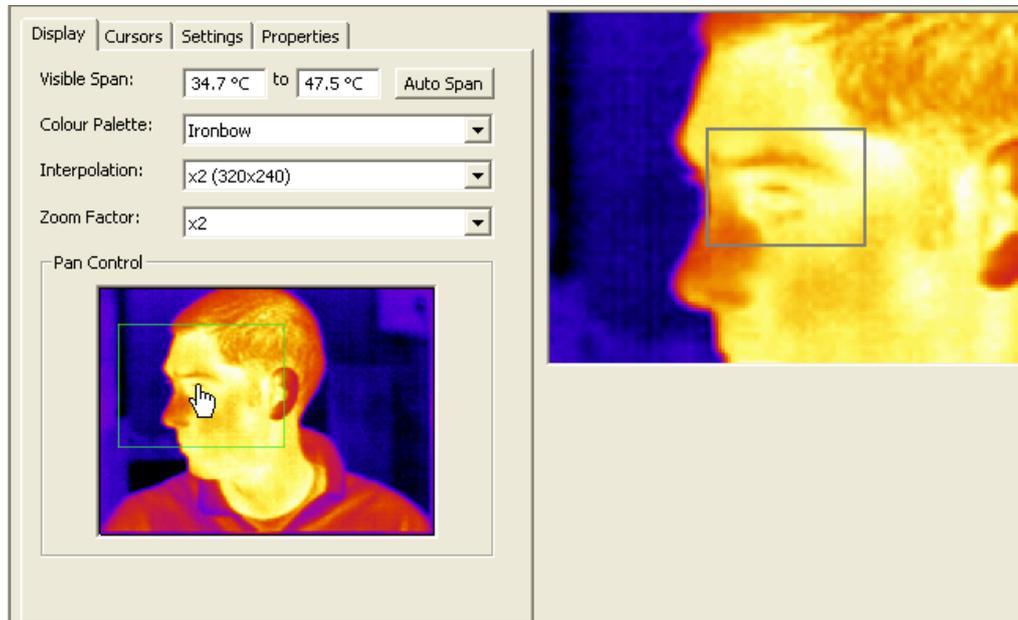


Bild 12 Auswahl eines Bildausschnittes

7 & 8)  Rote u. Blaue- Isothermen. Diese Funktion erlaubt die Auswahl zweier Isotherme (rot & blau) im Histogramm. Diese können genauso verschoben / eingestellt werden, wie die Spannweite. Alle Objekte, die eine Temperatur besitzen, die innerhalb der Bandbreite einer der Isothermen liegt, werden mit der jeweiligen Farbe der Isotherme dargestellt. Wenn Sie Isothermen gewählt haben, müssen Sie immer mit der Graustufen-Farbpalette arbeiten.

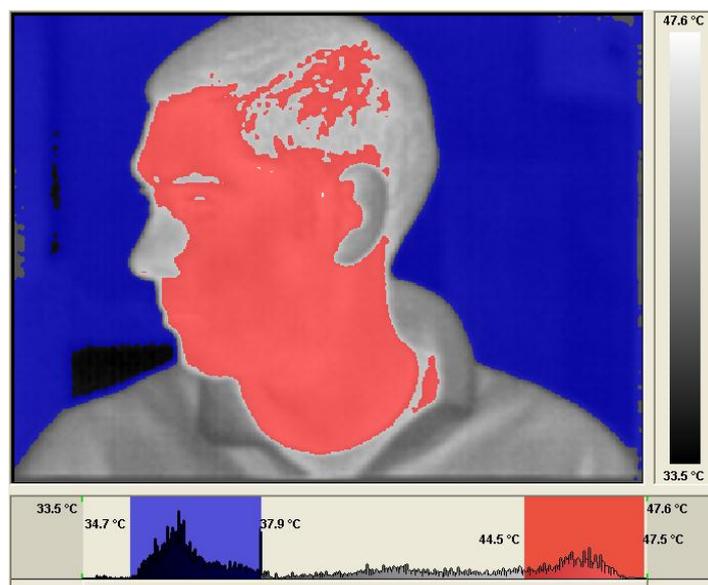


Bild 13 Isotherme Bereiche

- 9) Profile. Diese Funktion erlaubt eine 2-D-Grafik-Darstellung der Temperatur-messwerte entlang der ausgewählten horizontalen und vertikalen Linien.

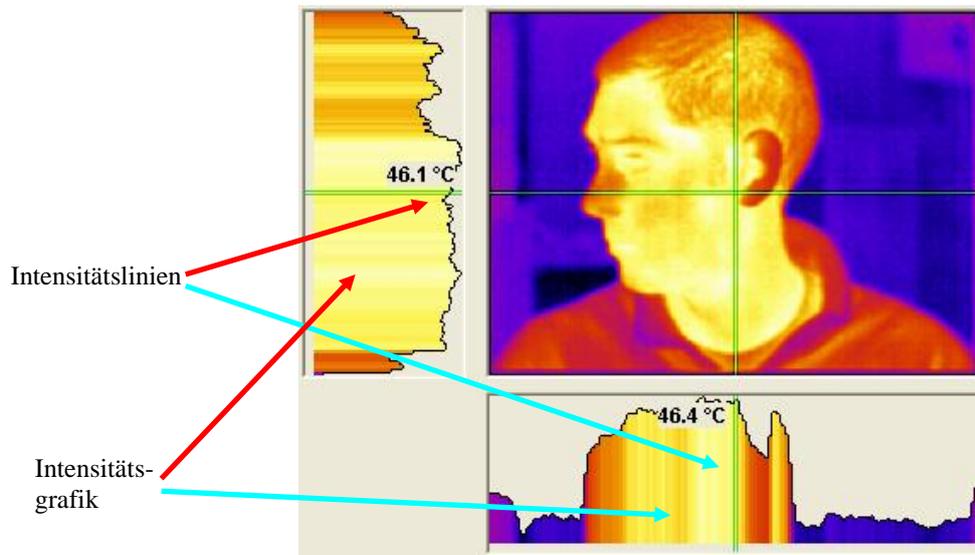


Bild 14 2-D-Profil

Die angewählten Sektionen und die Intensitätslinien können nach Bedarf verschoben werden (Doppelklick).

- 10) Optionen – Optionen. Hiermit können Sie das Options-Fenster öffnen. Es werden vier Reiter (Tabs) sichtbar.



Bild 15 Optionen

Reiter "Display" / Display Tab:

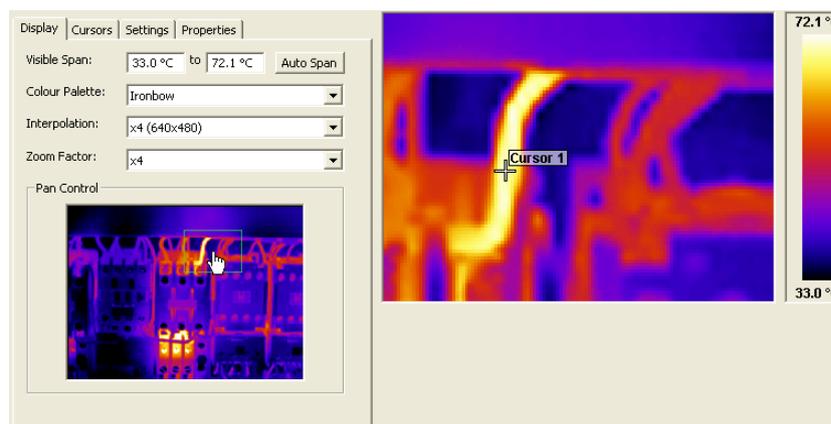


Bild 16 Display Tab

Hier ist es möglich:

- manuell die Spannweite des Bildes zu ändern.
- automatisch die Spannweite des Bildes anpassen zu lassen.
- eine der vier Farbpaletten auszuwählen.
- das Thermalbild in Original-Auflösung darzustellen oder interpolierte Darstellungsgrößen auszuwählen (320 x 240 oder 640 x 480).
- den Zoom-Faktor x1 bis x4 auszuwählen.
- den zu zoomenden Bereich des Bildes auszuwählen (mittels der grünen Box).
- Zoombereich mittels der Maus zu verwenden.

Reiter Messpunkte:

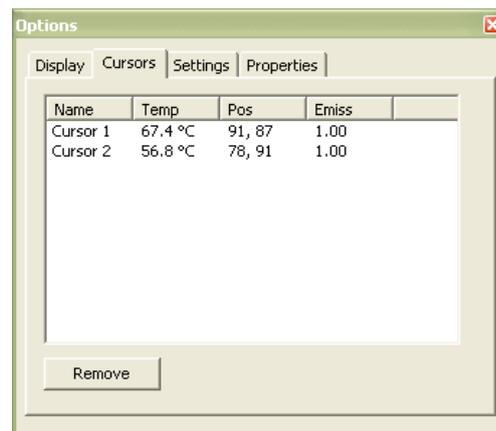


Bild 17 Messpunkte Reiter

Hier ist es möglich:

- die Temperaturen der Mess-Punkte anzusehen, ihre Pixel-Position und den eingestellten Emissionsgrad.
- durch anwählen der "Messpunkte" –Reihe können Sie unten die einzelnen Messpunkte löschen.

Reiter Einstellungen:

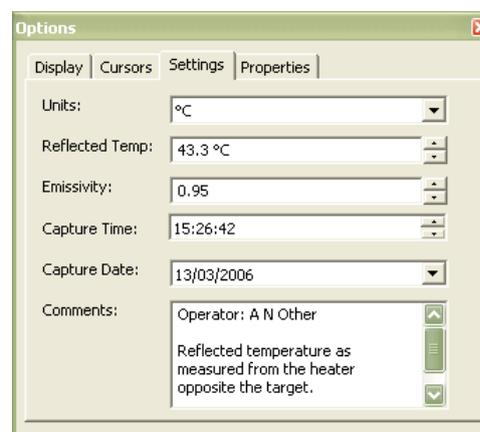


Bild 18 Einstellungs Reiter

Hier ist es möglich:

- zwischen °C, °F oder K zu wählen.
- die eingestellte Reflektionstemperatur zu korrigieren.
- den Emissionsgrad einzustellen.
- die gewünschte Zeit und das Datum einzustellen.
- dem Bild Kommentare hinzuzufügen.

Reiter Eigenschaften:

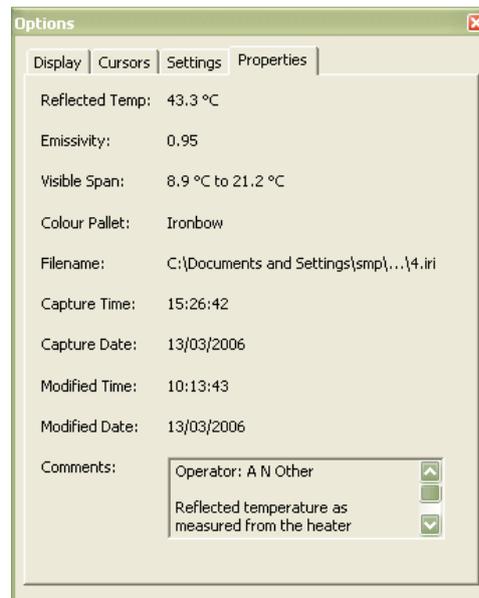


Bild 19 Eigenschaften Reiter

Dieser Reiter gibt Ihnen eine Zusammenfassung der Einstellungen.

5.3.1.1.4 Einstellungen

Das **Einstellungs-Menü** beinhaltet:

- COM- Port Einstellung... - Konfiguration der Schnittstellen.
- Aufnahme direkt von der Kamera... Direkt ein Bild mit angeschlossenem PC machen.
- Isothermen zurücksetzen... Rückstellung der Isothermen auf ihre Grundeinstellung.
- Anzeige- Optionen... Einstellung der Darstellung des Optionsmenüs im Sichtfenster.
- Sprache... Einstellen der Sprachen in der Software

1)  Kamera- Aufnahme... - Diese Funktion erlaubt eine Direktübertragung eines Live-Bildes von der Thermografiekamera zum PC (wenn das USB-Kabel angeschlossen ist). Wenn die Kamera zum ersten Mal an einen PC angeschlossen ist, müssen die USB-Treiber von der CD auf den PC geladen werden.

1. Schalten Sie die Thermografiekamera ein.
2. Schließen Sie das USB-Kabel an die Kamera an.
3. Schließen Sie das USB-Kabel an den PC an.
4. Die Meldung „Windows hat eine neue Hardware gefunden erscheint“.
5. Leiten Sie den Wizard auf „USB Virtual Com Port“ – Ordner der CD und klicken Sie „Next“.

Es kann sein, dass Sie die Punkte 4 und 5 wiederholen müssen, um alle Treiber zu installieren. Wenn die Treiber installiert sind, wählen Sie die Schnittstelle der Kamera aus (Comms Config)/ Bild 22). Wählen Sie den „USB Serial Port (COM X)“ an, klicken Sie auf „Test Port“ und dann auf „OK“.

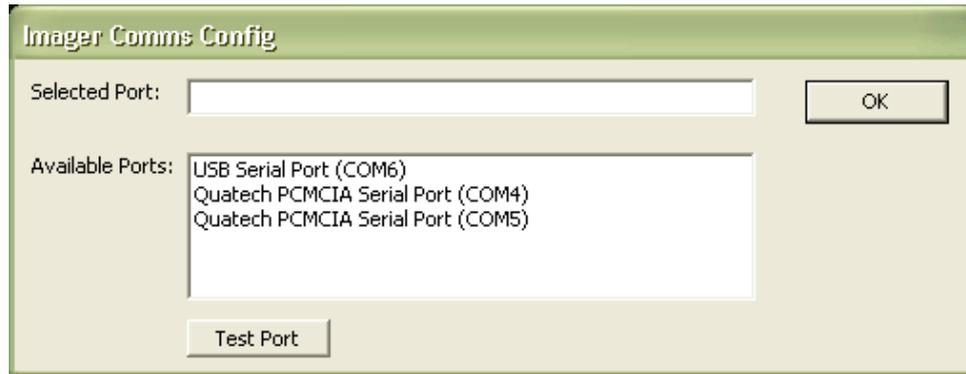


Bild 20 Port Selection / Port-Auswahl

- 2)  Kamera- Aufnahme... - Direkt ein Bild mit angeschlossenem PC machen. Der Transfer dauert ca. 10 s. Stellen Sie vorher sicher, dass die Thermografiekamera gut fokussiert ist.
- 3) Rücksetzen der Isothermen – Rückstellung der Isothermen auf ihre Grundeinstellung. Die Isothermen müssen sichtbar sein, um den Effekt dieses Tools sehen zu können.
- 4) Anzeigeoptionen – Einstellung der Darstellung des Optionsmenüs im Sichtfenster. Entweder können Sie die Dialogbox in die obere Leiste integrieren oder sie als Extra-Fenster erscheinen lassen.



Bild 21 Darstellungsarten der Options-Leiste

5.3.1.1.5 Hilfe-Menü

Dieses Menü gibt nur eine Information:

- Über den Hersteller der Software (Versionsnummer)

- 1) Info über die Thermografiekamera – Es zeigt die aktuelle PCE-Software-Version an.



Bild 22 Version der Software

5.3.1.2 Werkzeugleiste



Bild 23 Werkzeugleiste

- 1) Öffnen
- 2) Speichern
- 3) Thermobild direkt vom PC aus machen
- 4) Optionen
- 5) Liste der Mess-Cursor
- 6) Mess-Punkt
- 7) wärmste u. kälteste Stelle
- 8) Bildausschnitt auswählen
- 9) Blaue Isotherme aktivieren
- 10) Rote Isotherme aktivieren
- 11) Einstellungs -Menü
- 12) Über (Versionsnummer der Software)

6 EMISSIONSGRADTABELLE

Materialabhängig müssen Sie die Emissionsgrade (K-Werte) an der Thermografiekamera einstellen, um die Genauigkeit der Messung zu erhöhen.

Hinweis: Die Emissionsgrade variieren in Abhängigkeit von Temperatur und Wellenlänge. Deshalb sind die in der folgenden Tabelle ersichtlichen Werte fehlerbehaftet und dienen als Vorschlag.

1.000000 = Schwarzkörper	0.830000 = Kupferoxid bei 260 °C
0.980000 = Eiskristalle	0.820000 = Pulverschnee
0.980000 = menschliche Haut	0.810000 = nicht oxidiertes Messing
0.970000 = Schiefer	0.800000 = Glas, konvex 0.790000 = oxidierter Stahl
0.960000 = destilliertes Wasser	0.780000 = stark oxidiertes Kupfer
0.960000 = glattes Eis	0.770000 = Baumwollkleidung
0.950000 = mit Wasser gesättigter Boden	0.760000 = Sand
0.950000 = Kerzenruß	0.750000 = nicht glänzendes Silikon
0.940000 = Polierte Platte	0.740000 = Oxidiertes Eisen bei 100 °C
0.940000 = Ölfarben	0.730000 = Farbschicht Nummer C20A
0.930000 = roter Backstein	0.720000 = Basalt
0.930000 = weißes Papier	0.710000 = Graphit bei 500 °C
0.920000 = Beton	0.700000 = roter Rost
0.920000 = Trockener Boden	0.690000 = stark verrostetes Eisen
0.910000 = raues Pflaster	0.670000 = Wasser
0.900000 = Eichenholz furnier	0.660000 = schwarzer Lehm
0.900000 = glänzende Töpferware	0.650000 = weißer Zement
0.890000 = Schnee, flockig	0.640000 = oxidiertes Gusseisen
0.880000 = glänzendes Silizium	0.630000 = oxidierte Leitungen
0.870000 = Kupferoxid bei 38 °C	0.620000 = Zirkonium
0.860000 = Schmirgel-Korund	0.610000 = Cu-Zn, oxidiertes Messing
0.850000 = Schnee	0.560000 = weißer Marmor
0.850000 = Edelstahl bei 800 °C	0.550000 = anodisiertes Aluminium
0.840000 = Oxidiertes Eisen bei 500 °C	0.210000 = poliertes Gußeisen

7 FEEDBACK

Wenn Sie irgendwelche Anregungen, Kommentare / Bewertungen zu dieser Thermografiekamera haben oder machen möchten, füllen Sie bitte das nachstehende Formular aus und faxen Sie es uns zu (Fax-Nummer: **02903 976 99 29**).

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm>

Eine Übersicht unserer Regelgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/regeltechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm>

WEEE-Reg.-Nr. DE 69278128



Alle PCE-Produkte sind CE und RoHS zugelassen.

Seriennummer der Thermografiekamera:
(Diese Finden Sie unter dem Deckel des Faches für die SD-Karte)

