

# Wärmebildkamera PCE-TC 2

---

## Bedienungsanleitung



### 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.



PCE Deutschland GmbH & Co. KG  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: 02903 / 976 99 - 0  
Fax: 02903 / 976 99 – 29  
[www.warensortiment.de](http://www.warensortiment.de)  
[info@warensortiment.de](mailto:info@warensortiment.de)

© 2007 PCE Deutschland GmbH & CO. KG. 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 Wärmebildkamera dar. Änderungen des Inhaltes erfolgen zyklisch.

## Inhaltsverzeichnis

1.0	Einführung .....	3
1.1	Lieferumfang.....	3
1.2	Auspacken.....	3
1.3	Spannungsversorgung.....	3
1.4	Betrieb mit Batterie / Akku.....	3
1.5	Batterie-Ladezeit.....	4
1.6	Betrieb mit Netzstrom.....	4
1.7	Wiederaufladen der Batterie / des Akkus.....	4
2.0	Bedienung.....	5
2.1	Hardware .....	5
2.2	Einschalten.....	5
2.3	Anzeigeoptionen.....	6
2.4	Bedienhinweise.....	6
2.5	Tastatur / Bedientasten.....	7
2.6	Pfeiltasten / Haupttaste.....	7
2.7	Hotkeys / Haupttasten.....	8
3.0	Bildeinstellungen.....	9
4.0	Bedienerprogrammierbare Einstellungen.....	10
5.0	Benutzung des Laser-Zielstrahles.....	10
6.0	Transfer gespeicherter Bilder zum PC.....	10
7.0	Installation der Software.....	11
7.1	Verwendung der Software.....	11
7.2	Bildbearbeitung am PC.....	11
7.3	Thermalbilder.....	12
7.4	Werkzeuge.....	12
7.5	Ordner / Datei (File-Menü).....	12
7.6	Editieren (Edit-Menü).....	12
7.7	Ansehen (View-Menü).....	12
7.8	Werkzeug (Tools-Menü).....	13
7.9	Window ((Window-Menü) .....	13
7.10	Infos über das Programm (About-Menü).....	13
8.0	Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen.....	13
9.0	Linsen / Tabellen.....	14
9.1	Linsen.....	14
9.2	Emissionsgrad-Tabelle.....	14

## 1.0 Einführung

### 1.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang der Wärmebildkamera beinhaltet:

- a) Wärmebildkamera
- b) Ladegerät
- c) Aufladbare Batterie
- d) SD-Karte
- e) SD-Karten-Leser
- f) USB-Kabel
- g) CD (Bedienungsanleitung, Software)
- h) Handschlaufe
- i) Transportkoffer

### 1.2 Auspacken

Wenn Sie die Wärmebildkamera 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 Distributeure.

Bild 1 **Gerät im Koffer**



### 1.3 Spannungsversorgung

Diese Wärmebildkamera kann mittels dem wiederladbaren Akku oder mit Netzstrom betrieben werden.

### 1.4 Betrieb mit Batterie / Akku

1. Versichern Sie sich, dass die Wärmebildkamera 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.
5. Der obig beschriebene Vorgang ist gleichermaßen zu wiederholen, wenn Sie die Batterie zur Wiederladung entnehmen oder durch eine andere ersetzen möchten.

**Bild 2 Einlegen der wiederladbaren Batterie**



**Entfernen des Deckels**



**Entnehmen der Batterie**

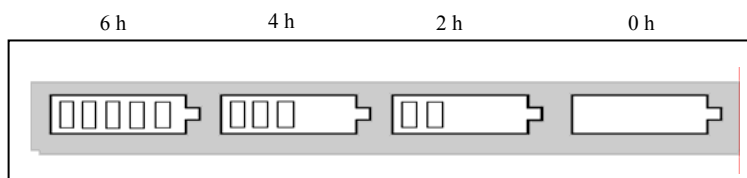


**Einlegen der Batterie**

### 1.5. Batterie-Ladezeit / Batterie-Kapazität

In der Regel beträgt die Betriebszeit des Akkus in voll geladenem Zustand etwa 6 h. Wenn die Wärmebildkamera eingeschaltet wird, erscheint die Kapazitätsanzeige im Display. Die Anzeigemodi sehen Sie in Bild 3.

**Bild 3 Kapazitätsanzeige des Akkus / der Batterie**



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

### 1.6 Betrieb mit Netzstrom

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 Wärmebildkamera 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.

### 1.7. Wiederaufladen der Batterie / des Akkus

Die wiederladbare Batterie wird durch Anschluss des Netzstromadapters geladen. Dies dauert in der Regel 6 h (wenn die Wärmebildkamera dabei ausgeschaltet ist). Bei gleichzeitigem Betrieb der Kamera verlängert sich die Ladedauer um ca. 3 h.

Bild 4 Anschluss des Netzstromadapters



## 2.0 Bedienung

### 2.1 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.

### 2.2 Einschalten

Bild 6



- Die Ein-/ Ausschalte-Taste der Wärmebildkamera 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 Wärmebildkamera 5 min vor der ersten Messung in Betrieb genommen worden sein.

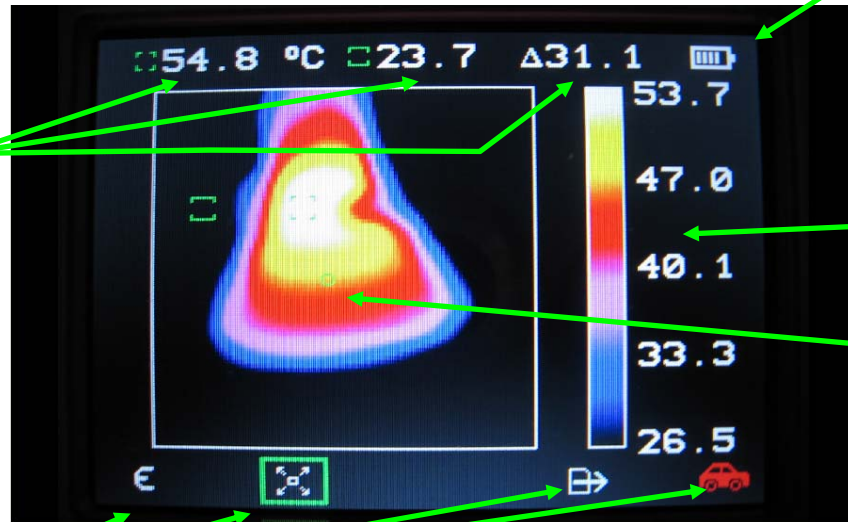
## 2.3 Anzeigeoptionen

Bild 7 Display

Temperaturwerte an den Positionen der Cursor. Zudem wird die Differenz der Temperaturen ( $\Delta$ ) angezeigt.

Emissionsgrad und Hintergrundtemperatur (diese wird im Vollbildmodus nicht angegeben).

Icons für z.B. E = Emissionsgrad



Indikator für Lebensdauer der Batterie

Temperaturskala mit Minimal- & Maximalwerten sowie der Spreizung

Der grüne Kreis indiziert die Stelle, auf den der Laserzielpunkt zeigt (bei einer Entfernung von 1,5 m)

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

## 2.4 Bedienhinweise

Alle Objekte strahlen ein IR-Signal aus. Temperaturen von Objekten, die in den kleinen grünen Klammern dargestellt werden, werden oberhalb des Displays angezeigt.

❖ **Vorsicht: Temperaturen von Objekten, die innerhalb des Klammerbereiches liegen, können eventuell höher sein, als die angezeigten Werte.**

### Emission und Reflektion des Hintergrundes

Die Emission hat ein Maximum von 1 und ein Minimum von 0. Sie ist das Gegenteil der Reflektion. Eine Emission von 1 bedeutet, dass das Objekt nicht glänzend ist und eine Emission von nahezu 0 bedeutet, dass das Objekt sehr glänzend ist. 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 Emissionsgrad kann in Abhängigkeit der Materialoberfläche eingegeben werden (0,2 ... 1,0). Siehe hierzu die Tabelle am Ende der Bedienungsanleitung (9.2).

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

Wenn die Wärmebildkamera eingeschaltet wird, ist der Wert für den Emissionsgrad (K-Wert) auf 1,0 voreingestellt und die Hintergrundtemperatur wird nicht berücksichtigt. Dies wird im oberen Bereich des Displays angezeigt. Sie müssen Ihre spezifischen Eingaben machen.

## Integration

Die Messergebnisse unterliegen ebenfalls einer Verfälschung durch "Rauschen". Das Rauschen der Elektronik und des Infrarot-Sensors kann etwas gemildert werden, indem Sie die Integration der Bilder anpassen. Dabei werden dann mehrere aufeinander folgende Bilder gemittelt. Dies erkennen Sie dann daran, dass die Zeit die bis zur Erzeugung eines neuen stabilen Bildes vergeht (wenn Sie die Messposition der Wärmebildkamera verändert haben), etwas erhöht ist.

## Level und Span (Spannweite)

Um ein gutes Bild zu erzeugen, fokussiert sich die Wärmebildkamera auf einen gewissen Temperaturbereich. Dies geschieht automatisch und der Bereich wird rechts auf dem Display angezeigt. Der "LEVEL" bezeichnet den Wert in der Mitte der Skale. Die Spannweite ist der Bereich zwischen Minimal- und Maximalwert.

Wenn Sie sich im manuellen Modus befinden, werden Level und Spannweite bei ihren aktuellen Werten "eingefroren" und können dann manuell mit den Cursor-Tasten individuell angepasst werden. Dies kann interessant sein, wenn man Temperaturen zweier verschiedener Objekte miteinander vergleichen will und die Unterschiede in den Temperaturen dieser Objekte sehr klein sind. Wenn Sie wieder in den automatischen Modus wechseln, wird das aktuelle Bild beibehalten. Werte, die ober- oder unterhalb der Spannweite liegen werden farblich (rot oder blau) angegeben.

## 2.5 Tastatur / Bedientasten

Mittels weniger Tasten können alle wesentlichen Einstellungen und Bedienungen dieser Wärmebildkamera vorgenommen werden (Bilder 8, 9, 10 und 11).

Die zwischen den Pfeiltasten befindliche Taste (Mitteltaste) dient dem Festhalten (Einfrieren von Bildern). Einmal drücken = Bild gefroren. Wieder drücken = wieder aktuelles Bild.

Bild 8 Tasten

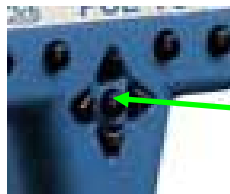




## 2.6 Pfeiltasten / Mitteltaste

Die Mitteltaste dient dem Einfrieren eines Bildes zur direkten Ansicht oder zum Ablegen auf der SD-Speicherkarte.

Bild 10 **Mitteltaste**



Mitteltaste

## 2.7 Hotkeys (Haupttasten / je drei links und rechts der Pfeiltasten)

Oberhalb der Tasten erscheinen Icons, welche die Funktion der Tasten andeuten.

### Hotkey 1

Bei Betätigen dieser Taste können Sie zwischen folgenden Merkmalen / Optionen auswählen:



**E** = Emissionsgrad. Wenn Sie den aktuellen Emissionsgrad ändern möchten, benutzen Sie bitte die Pfeiltasten. 1,0 ist der voreingestellte Wert.



**Reflektionstemperatur.** Wenn Sie die aktuelle Temperatur ändern möchten, benutzen Sie bitte die Pfeiltasten.

**Hinweis:** Wenn Sie einen Emissionsgrad von kleiner als 0 eingestellt haben, können Sie die Gerätegenauigkeit noch einmal durch Eingabe der Reflektionstemperatur verbessern. Die Reflektionstemperatur ist die Temperatur des Objektes, die von der Wärmebildkamera angezeigt wird. Der einzugebende Wert sollte zwischen -20 ... +200 °C liegen.



**Temperaturskala** (°C, °F, K). Wenn Sie die Anzeigeeinheit ändern möchten, benutzen Sie bitte die Pfeiltasten.



Hiermit können Sie die obig beschriebene **Integration** ändern. Benutzen Sie bitte dazu ebenfalls die Pfeiltasten.



**Palette.** Sie können aus drei Optionen auswählen. Die wählbaren Farbpaletten sind Rot – Blau, Grün – Blau oder Graustufen. Wenn Sie die Farbpalette ändern möchten, benutzen Sie bitte die Pfeiltasten.



**Uhr.** Wenn Sie die Uhrzeit einstellen möchten, drücken Sie zunächst die Mitteltaste (Bild 7), dann können Sie mittels der Pfeiltasten auswählen. Das Datumsformat kann von DD/MM/YYYY auf MM/DD/YYYY oder YYYY/MM/DD gewechselt werden. Benutzen Sie dazu bitte die Hotkey-Taste 2 zur Auswahl und die Hotkey-Taste 3 zum Speichern und Verlassen dieser Sektion.



## Hotkey 2

Mit dieser Taste wählen Sie einen der Zwei Temperatur-Cursor aus. Ebenfalls dient er zur Anwahl des Vollbild-Modus. Wenn einer der Cursor ausgewählt ist, dienen die Pfeiltasten zur Justierung seiner Position auf dem Display. Bitte sehen Sie sich die untenstehenden Icons an. Die Mitteltaste dient nun der Aktivierung des zweiten Cursors. Wenn beide Cursor aktiviert und positioniert sind, werden die jeweiligen örtlichen Temperaturen und deren Temperaturdifferenz auf dem Display angezeigt. Wenn der Vollbild-Modus aktiviert ist, können Sie diesen mittels der Pfeiltasten an- und abwählen.



## Hotkey 3

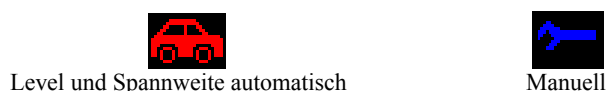
Im Speicher-Modus drücken Sie die Mitteltaste einmal, um das aktuelle Wärmebild einzufrieren und ein zweites Mal, um das eingefrorene Bild als *image.snp* - Datei auf der SD-Karte zu speichern. Das Speichern dauert einige Sekunden und der Datei-Name wird mit einer Bildnummer hinterlegt. Im Lademodus (zum Ansehen der Bilder), benutzen Sie die Pfeiltasten "links" und "rechts" zum Durchsicht der gespeicherten Bilder.

**Hinweis:** Die Dateinamen werden zunächst von der Kamera wie in der Klammer zu sehen (iri\_1020XXXX.snp) abgespeichert. Wenn Sie die Bilder zum PC übertragen können Sie sie anschließend mit eigenen Bezeichnungen versehen. Dann sind die Bilder aber später von der Wärmebildkamera nicht wieder einlesbar.



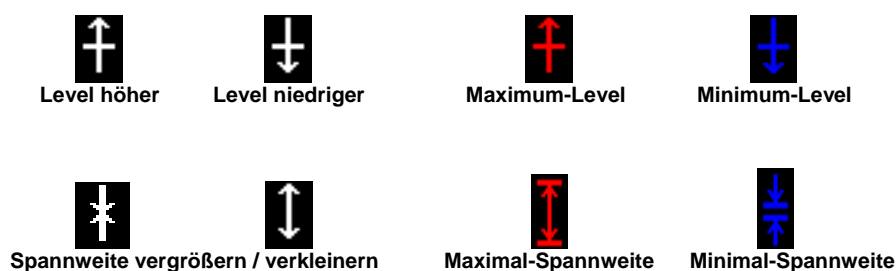
## Hotkey 4

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.



## 3.0 Bildeinstellungen

Im manuellen Modus können Sie mittels der Pfeiltasten (hoch / runter) den Level und mittels der Pfeiltasten (links / rechts) die Spannweite einstellen. Entsprechende Icons werden im Display sichtbar.



#### 4.0 Bedienerprogrammierbare Einstellungen

Die vom Bediener vorgenommenen Grundeinstellungen werden in der Wärmebildkamera intern gespeichert und bleiben dort auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten:

Emissionsgrad, Reflektionstemperatur, Temperatureinheit, Integrationsstufe & Uhr.

#### 5.0 Benutzung des Laser-Zielstrahles

Wenn die Wärmebildkamera eingeschaltet ist, können Sie durch Drücken und kurzes Festhalten der entsprechenden Taste den Laser-Zielstrahl einschalten (Bild 11).

Bild 11 Laser-Zielstrahl einschalten

##### Taste für die Aktivierung des Laser-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.

Der Laser-Zielstrahl ist auf eine optimale Entfernung von 1,5 m (Linse zu zu messendem Objekt) abgestimmt. Darüber hinaus wird die Übereinstimmung mit dem grünen Kreis im Display schlechter.

#### 6.0 Transfer gespeicherter Bilder zum PC

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.
2. Nehmen Sie die SD-Karte aus dem Einschub der Wärmebildkamera.
3. Stecken Sie die SD-Karte in den Einschub im Kartenleser.

Bild 12 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 **.pce 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-TC2\_XXXX.snp) umbenennen (auf Ihrem PC), können die Bilder später nicht wieder von der Wärmebildkamera erkannt werden.

## 7.0 Installation der Software auf einem PC oder Laptop

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

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 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 1000 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.

## 7.1 Verwendung der Software

Starten Sie die Software durch Anklicken des Bildes (Icon) auf Ihrem Desktop oder aus:

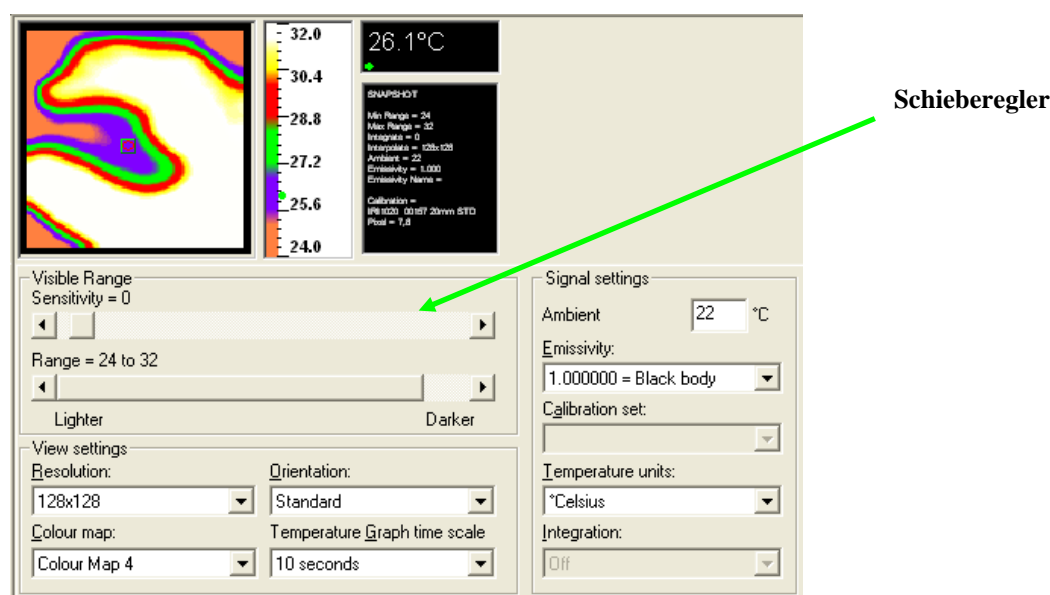
- **START/PROGRAMME/PCE/PCE 1000 Series Imager**

Nach dem Start sehen Sie die Oberfläche, wie sie auf Bild 13 zu erkennen ist.

## 7.2 Bildbearbeitung am PC

Sensitivity / Empfindlichkeit  
Range / Bereich  
Resolution / Auflösung (Interpolation von 16 X 16 zu 128 X 128)  
Colour map / Farbauswahl  
Orientation / Orientierung (das Bild kann gedreht werden)  
Ambient / Umgebung (zum Einstellen der Umgebungstemperatur)  
Emissivity / Emissionsgrad  
Temperature units / Temperatureinheiten (°C, °F oder Kelvin)

Bild 13 **Einstellfenster**



### 7.3 Thermalbilder

Einstellungen:

- Die Empfindlichkeit und der Bereich können automatisch durch Drücken auf die 'Single Auto Gain' – Taste eingestellt werden.
- Die 'Sensitivity' – Nummer (Empfindlichkeitsstufe) zeigt an, wie groß die Spannweite von schwarz (kalt) zu weiß (heiß) ist. Die Bereichsnummer (Range) gibt den oberen und unteren Wert der Temperatur an (von „lighter“ (heller) zu „darker“ (schwärzer).

### 7.4 Werkzeuge

Bild 14 **Funktionen**



### 7.5 Das **File** - Menü: (Bild 14)

- Open – Öffnet ein gespeichertes Bild oder die gewünschte Datei.
- Close – Schließt das aktuelle Fenster.
- Save – Speichert das aktuelle Bild oder Fenster als .snp image.
- Save as – Speichert das aktuelle Bild unter dem gewünschten Namen aber immer noch als .snp image-Format.
- Eine Liste vorheriger gespeicherter Bilder.
- Exit – Verlassen des Programms

### 7.6 Das **Edit** – Menü:

- Copy (Ctrl C) – Legt eine Kopie des aktuellen Bildes in die Zwischenablage, um es z.B. in ein MS Word – Dokument einzufügen.
- Copy to Bitmap – Macht eine Kopie des aktuellen Bildes als „bitmap image“.

### 7.7 Das **View** – Menü:

- Toolbar – Schaltet die Werkzeugkiste ein oder aus.
- Status Bar – Schaltet die Statusleiste ein oder aus.
- Controls – Schaltet die Kontrollleiste ein oder aus.

## 7.8 Das Tools – Menü:

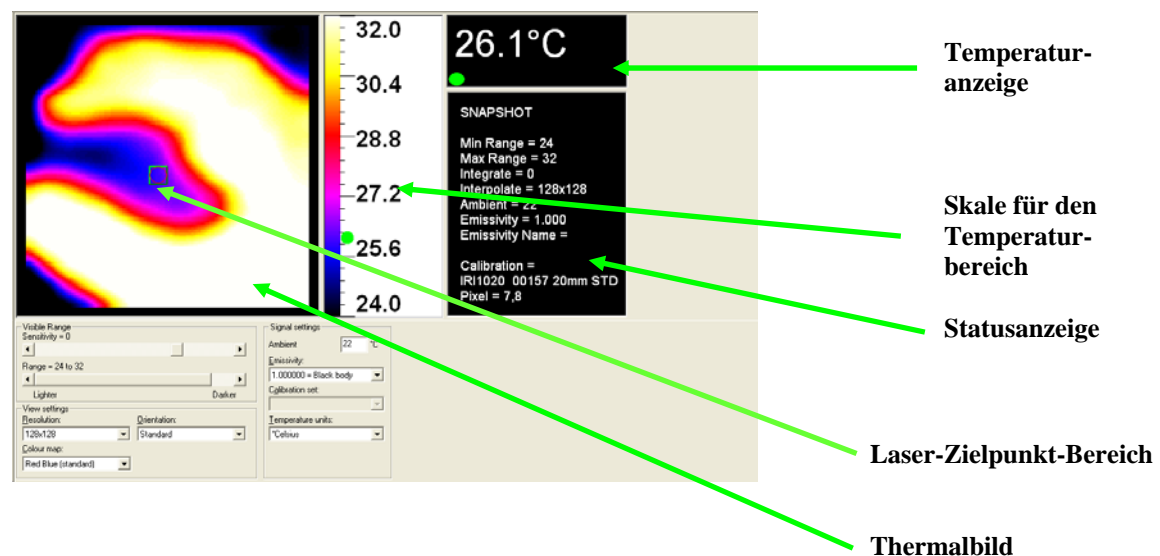
- Emissivity editor – Erlaubt die Einstellung des Emissionsgrades.
- Colour map editor – Erlaubt die Auswahl der Farbpalette.
- Edit Label – Erlaubt das Editieren des Labels.

## 7.9. Das Window -Menü ermöglicht Einstellungen im Betriebssystem. Optionen:

- Cascade – Öffnen aller Bilder in Kaskadenform.
- Tile – Gleichzeitige Anzeige aller geöffneten Bilder.
- Arrange Icons – Anordnen der Bilder in minimierten Fenstern.

## 7.10. Das About - Menü gibt allgemeine Informationen über diese Software, inklusive der Serien-Nummer.

Bild 15



Die Temperatur-Cursor können eingefügt oder wieder entnommen werden. Dazu müssen Sie nur mit dem "Maus-Cursor" auf die gewünschte Stelle klicken (doppelt). Bis zu 10 Cursor können erscheinen (in versch. Farben). Um die jeweilige Cursor-Temperatur abzulesen, klicken mit der Maus auf die korrespondierende Farbtabelle (Bild 15).

## 8.0 Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Wenn Sie die Wärmebildkamera als Temperaturmesser verwenden, bitte beachten:

1. Die angezeigte Temperatur hängt von der Umgebungstemperatur, in der sich die Wärmebildkamera befindet ab. Stabilisieren Sie die Kamera vor einem Messeinsatz zunächst (Akklimatisieren der Elektronik auf die jeweilig vorherrschende Umgebungstemperatur). Etwa 5 min sollten genügen.
  2. Die tatsächliche Temperatur wird in dem oberen kleinen Fenster (Bild 15) dargestellt; Die Temperaturskala und die Farben dienen nur der Orientierung.
  3. Vorsicht ist bei der Auswahl des Emissionsgrades geboten. Bitte sehen Sie sich die im Anhang befindliche Tabelle der Emissionsgrade (K-Werte) an. Bei sehr niedrigen Emissionsgraden lässt die Genauigkeit der Temperaturmessung nach.
  4. Nur Temperaturmesswerte aus dem mittleren Bildbereich sollten verwertet werden (Positionieren Sie die Kamera so, dass das zu betrachtende Objekt mittig im Bild ist).
- ❖ **Vorsicht: Versuchen Sie nicht die Fokussierung der Linse zu verändern. Die Linsen-Fokussierung ist fest eingestellt und kann nicht verändert werden.**

## 9.0 Linsen / Tabellen

### 9.1 Linsen

Die Linse ist nicht einstellbar. PCE ist nicht verantwortlich für irgendwelche Schäden, die durch Manipulation an der Halterung oder der Linse selbst entstehen. Hinter der Linse befindet sich die äußerst genau eingestellte Zershackerblatt.

### 9.2 Emissionsgrad-Tabelle

Materialabhängig müssen Sie die Emissionsgrade (K-Werte) an der Wärmebildkamera 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	0.790000 = oxidiertes Stahl
0.980000 = Eiskristalle	0.780000 = stark oxidiertes Kupfer
0.980000 = menschliche Haut	0.770000 = Baumwollkleidung
0.970000 = Schiefer	0.760000 = Sand
0.960000 = destilliertes Wasser	0.750000 = nicht glänzendes Silikon
0.960000 = glattes Eis	0.740000 = Oxidiertes Eisen bei 100 °C
0.950000 = mit Wasser gesättigter Boden	0.730000 = Farbschicht Nummer C20A
0.950000 = Kerzenruß	0.720000 = Basalt
0.940000 = Polierte Platte	0.710000 = Graphit bei 500 °C
0.940000 = Ölfarben	0.700000 = roter Rost
0.930000 = roter Backstein	0.690000 = stark verrostetes Eisen
0.930000 = weißes Papier	0.670000 = Wasser
0.920000 = Beton	0.660000 = schwarzer Lehm
0.920000 = Trockener Boden	0.650000 = weißer Zement
0.910000 = raues Pflaster	0.640000 = oxidiertes Gusseisen
0.900000 = Eichenholzurnier	0.630000 = oxidierte Leitungen
0.900000 = glänzende Töpferware	0.620000 = Zirkonium
0.890000 = Schnee, flockig	0.610000 = Cu-Zn, oxidiertes Messing
0.880000 = glänzendes Silizium	0.560000 = weißer Marmor
0.870000 = Kupferoxid bei 38 °C	0.550000 = anodisiertes Aluminium
0.860000 = Schmirgel-Korund	0.210000 = poliertes Gußeisen
0.850000 = Schnee	0.160000 = polierter Edelstahl
0.850000 = Edelstahl bei 800 °C	0.090000 = Aluminium
0.840000 = Oxidiertes Eisen bei 500 °C	0.070000 = polierter Stahl
0.830000 = Kupferoxid bei 260 °C	0.050000 = poliertes Aluminiumblech
0.820000 = Pulverschnee	0.050000 = poliertes Kupfer
0.810000 = nicht oxidiertes Messing	0.030000 = hochpoliertes Messing
0.800000 = Glas, konvex	