



## Testo 870 - Wärmebildkamera

### Bedienungsanleitung



[www.testo.com/870manuals](http://www.testo.com/870manuals)

Kurzanleitung  
testo 870

Bedienungs-  
anleitung  
testo 870

Pocket  
Guide  
Thermografie

Videos  
testo 870

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit und Entsorgung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Zu diesem Dokument .....	3
1.2	Sicherheit .....	3
1.3	Entsorgung .....	5
<b>2</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>7</b>
3.1	Verwendung .....	7
3.1	Übersicht Gerät / Bedienelemente .....	8
3.1	Übersicht Displayanzeigen .....	9
3.2	Stromversorgung .....	10
<b>4</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>11</b>
4.1	Inbetriebnahme .....	11
4.2	Gerät ein- und ausschalten .....	11
4.3	Menü kennenlernen .....	12
4.4	Schnellumstellung Farbpalette .....	13
4.5	Kurzwahltaste .....	13
<b>5</b>	<b>Messung durchführen .....</b>	<b>15</b>
5.1	Bild speichern .....	15
5.2	Messfunktionen einstellen .....	16
5.3	Bildergalerie .....	17
5.4	Bildtyp .....	19
5.5	Skala einstellen .....	20
5.6	Emissionsgrad und Reflektierte Temperatur einstellen .....	21
5.7	Farbpalette wählen .....	23
5.8	Konfiguration .....	24
<b>6</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>28</b>
6.1	Akku laden .....	28
6.2	Akku wechseln .....	29
6.3	Gerät reinigen .....	30
<b>7</b>	<b>Tipps und Hilfe .....</b>	<b>31</b>
7.1	Fragen und Antworten .....	31
7.2	Zubehör und Ersatzteile .....	32

# 1 Sicherheit und Entsorgung

## 1.1 Zu diesem Dokument

- Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Geräts.
- Bewahren Sie dieses Dokument während der gesamten Lebensdauer des Geräts auf.
- Verwenden Sie stets das vollständige Original dieser Bedienungsanleitung.
- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen.
- Geben Sie diese Bedienungsanleitung an zusätzliche oder spätere Nutzer des Produktes weiter.
- Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden zu vermeiden.

## 1.2 Sicherheit

### Allgemeine Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie dieses Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter.
- Wenden Sie keine Gewalt an, um das Gerät zu öffnen.
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn es Beschädigungen am Gehäuse, Netzteil oder an angeschlossenen Leitungen aufweist.
- Beachten Sie bei der Durchführung von Messungen die vor Ort gültigen Sicherheitsbestimmungen. Auch von den zu messenden Objekten bzw. dem Messumfeld können Gefahren ausgehen.
- Lagern Sie das Produkt nicht zusammen mit Lösungsmitteln.
- Verwenden Sie keine Trockenmittel.
- Führen Sie nur die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an diesem Gerät durch, die in dieser Dokumentation beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile von Testo.
- Dieses Gerät darf während des Betriebes nicht Richtung Sonne oder auf strahlungsintensive Quellen gerichtet werden (z. B. Objekte mit Temperaturen größer 500 °C). Dies kann zu ernsthaften Schäden am



Detektor führen. Der Hersteller übernimmt für derartig bedingte Schäden am Mikrobolometer-Detektor keine Garantie.

### Batterien und Akkus

- Die unsachgemäße Verwendung von Batterien und Akkus kann zur Zerstörung der Batterien und Akkus, Verletzungen durch Stromstöße, Feuer oder zum Auslaufen von chemischen Flüssigkeiten führen.
- Setzen Sie die mitgelieferten Batterien und Akkus nur entsprechend den Anweisungen in der Bedienungsanleitung ein.
- Schließen Sie die Batterien und Akkus nicht kurz.
- Nehmen Sie die Batterien und Akkus nicht auseinander und modifizieren Sie sie nicht.
- Setzen Sie die Batterien und Akkus nicht starken Stößen, Wasser, Feuer oder Temperaturen über 60 °C aus.
- Lagern Sie die Batterien und Akkus nicht in der Nähe von metallischen Gegenständen.
- Bei Kontakt mit Batterieflüssigkeit: Waschen Sie die betroffenen Regionen gründlich mit Wasser aus und konsultieren Sie gegebenenfalls einen Arzt.
- Verwenden Sie keine undichten oder beschädigten Batterien und Akkus.
- Laden Sie den Akku nur im Gerät oder in der empfohlenen Ladestation.
- Brechen Sie den Ladevorgang unverzüglich ab, falls dieser in der angegebenen Zeit nicht abgeschlossen sein sollte.
- Entnehmen Sie den Akku sofort aus dem Gerät oder der Ladestation, wenn er nicht ordnungsgemäß funktioniert oder Anzeichen von Überhitzung zeigt. Akku kann heiß sein!
- Entnehmen Sie den Akku bei längerem Nichtgebrauch aus dem Gerät, um eine Tiefentladung zu vermeiden.

### Warnhinweise

Beachten Sie stets Informationen, die durch folgende Warnhinweise gekennzeichnet sind. Treffen Sie die angegebenen Vorsichtsmaßnahmen!

Darstellung	Erklärung
 <b>WARNUNG</b>	Weist auf mögliche schwere Verletzungen hin.
 <b>VORSICHT</b>	Weist auf mögliche leichte Verletzungen hin.
<b>ACHTUNG</b>	Weist auf mögliche Sachschäden hin.

## 1.3 Entsorgung

- Entsorgen Sie defekte Akkus und leere Batterien entsprechend den gültigen gesetzlichen Bestimmungen.
- Entsorgen Sie das Gerät nach Ende der Nutzungszeit über die getrennte Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte. Beachten Sie dabei die lokalen Entsorgungsvorschriften, oder geben Sie das Produkt an Testo zur Entsorgung zurück.

## 2 Technische Daten

### Bildleistung

Eigenschaft	Werte
Infrarotauflösung	160 x 120 Pixel (FPA, amorphes Silizium)
Thermische Empfindlichkeit (NETD)	<100 mK @ 30 °C
Sichtfeld (FOV) / min. Fokusedfernung	34° x 26° / < 0,5 m (Fixfokus-Objektiv)
Geometrische Auflösung (IFOV)	3,68 mrad
SuperResolution (optionale Funktion)	320 x 240 Pixel / 2,3 mrad
Bildwiederholffrequenz IR	9 Hz
Spektralbereich	7,5...14 µm

### Bilddarstellung

Eigenschaft	Werte
Display	8,9 cm (3,5") TFT, QVGA (320 x 240 Pixel)
Anzeigemöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrarotbild</li> <li>• Echtbild (nur testo 870-2)</li> </ul>
Schnittstelle	USB 2.0 Micro-B
Farbpaletten	4 Optionen: Eisen, Regenbogen HC, Grau, Kalt-Heiß

**Messung**

Eigenschaft	Werte
Messbereich	-20...280 °C
Genauigkeit	Angaben gültig für angegebenen Messbereich + Toleranz $\pm 2\text{ °C}$ , $\pm 2\text{ %}$ vom Messwert (größerer Wert gilt)
Erweiterter Anzeigebereich	Werte ohne Gewährleistung einer Genauigkeit, im Display mit einer vorangestellten Tilde (~...) gekennzeichnet. -40...-22 °C 286...290 °C
Messfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein-Punkt-Messung</li> <li>• Coldspot</li> <li>• Hotspot</li> </ul>

**Digitalkamera (nur testo 870-2)**

Eigenschaft	Werte
Dateiformat	.jpg
Objektiv	34° x 26°

**Bildspeicherung**

Eigenschaft	Werte
Dateiformat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• .bmt und .jpg</li> <li>• Exportmöglichkeit in .bmp, .jpg, .png, .xls., csv</li> </ul>
Speicherkapazität	Interner Massenspeicher 1,6 GB, > 2000 Bilder (ohne SuperResolution)

**Stromversorgung**

Eigenschaft	Werte
Batterietyp	Li-Ion-Akku 2500 mAh / 3,7 V
Betriebszeit	4 h @ 20 °C
Ladeoption	in Gerät / in Ladestation (optional)
Ladedauer	ca. 5 h über Netzteil ca. 8 h über USB-Schnittstelle eines PCs

**Umgebungsbedingungen**

Eigenschaft	Werte
Einsatztemperatur	-15...50 °C
Lagertemperatur	-30...60 °C
Luftfeuchte	20...80 %rF nicht kondensierend

**Physikalische Kenndaten**

Eigenschaft	Werte
Gewicht	550 g (inkl. Akku)
Abmessungen	96 x 95 x 219 mm
Gehäuse	PC-ABS
Schutzart (IEC 60529)	IP 54
Vibration (IEC 60068-2-6)	2 G

**Normen, Prüfungen, Garantie**

Eigenschaft	Werte
EU-Richtlinie	2004/108/EG
Garantie	2 Jahre, Garantiebedingungen: siehe Internetseite <a href="http://www.testo.com/warranty">www.testo.com/warranty</a>

## 3 Gerätebeschreibung

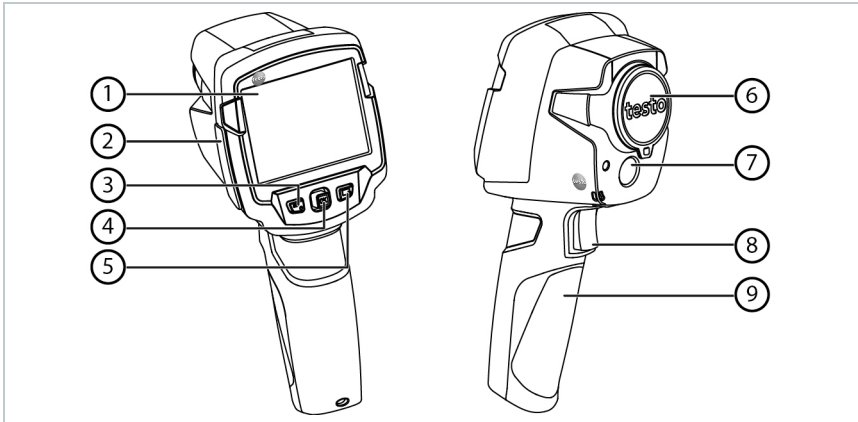
### 3.1 Verwendung



Die testo 870 ist eine handliche und robuste Wärmebildkamera. Sie ermöglicht Ihnen die berührungslose Ermittlung und Darstellung der Temperaturverteilung von Oberflächen.

**Anwendungsgebiete**

- Gebäudeinspektion: Energetische Beurteilung von Gebäuden (Heizungs-, Lüftungs-, Klima-Handwerk, Haustechniker, Ingenieurbüros, Sachverständige)
- Produktionsüberwachung / Qualitätssicherung: Überwachung von Fertigungsprozessen
- Vorbeugende Wartung / Instandhaltung: Elektrische und mechanische Inspektion von Anlagen und Maschinen

## 3.1 Übersicht Gerät / Bedienelemente



Element	Funktion
1 Display	Zeigt Infrarot- und Echtbilder, Menüs und Funktionen
2 Schnittstellen-Terminal	Beinhaltet Micro-USB-Schnittstelle für Stromversorgung und Verbindung zum Computer
3 - Taste  - Taste <b>Esc</b>	- Kamera ein- und ausschalten - Aktion abbrechen
4 - Taste <b>OK</b> - <b>Joystick</b>	- Menü öffnen, Funktion wählen, Einstellung bestätigen - Im Menü navigieren, Funktion markieren, Farbpalette wählen
5 Kurzwahltaste 	Öffnet die der Kurzwahltaste zugeordnete Funktion; das Symbol der ausgewählten Funktion wird unten rechts im Display angezeigt
6 Objektiv Infrarotkamera; Schutzkappe	Nimmt Infrarotbilder auf; schützt das Objektiv
7 Digitalkamera (nur testo 870-2)	Nimmt Echtbilder auf
8 <b>Trigger</b>	Speichert das angezeigte Bild
9 Akkufach	Beinhaltet den Akku



## 3.1 Übersicht Displayanzeigen



Element	Funktion
1	<p>Akkukapazität / Ladezustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>: Akkubetrieb, Kapazität 75-100%</li> <li>: Akkubetrieb, Kapazität 50-75%</li> <li>: Akkubetrieb, Kapazität 25-50%</li> <li>: Akkubetrieb, Kapazität 10-25%</li> <li>: Akkubetrieb, Kapazität 0-10%</li> <li> -  -  -  -  (animiert): Netzbetrieb, Akku wird geladen</li> <li>: Netzbetrieb, Akku voll</li> </ul>
2 Bildanzeige	Anzeige von IR-Bild oder Echtbild (nur testo 870-2)
3  oder	Eingestellte Einheit für Messwert und Skalenanzeigen
4 Skala	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatureinheit</li> <li>- graue Ziffern: Messbereich</li> <li>- schwarze Ziffern: Temperaturspanne des dargestellten Bildes, mit Anzeige des minimalen / maximalen Messwerts (bei automatischer Skalenanpassung) bzw. des eingestellten minimalen / maximalen Anzeigewerts (bei manueller Skalenanpassung)</li> </ul>
5 (A) oder (M)	Automatische oder manuelle Skalenanpassung aktiviert
6 E...	Eingestellter Emissionsgrad

## 3.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung des Geräts erfolgt über einen wechselbaren Akku oder das mitgelieferte Netzteil (Akku muss eingelegt sein).

Bei angeschlossenem Netzteil erfolgt die Stromversorgung automatisch über das Netzteil und der Akku wird geladen (nur bei Umgebungstemperaturen von 0 bis 40 °C).

Ist das Gerät über die USB-Schnittstelle mit einem PC verbunden und ausgeschaltet, wird der Akku über die USB-Schnittstelle geladen.

Das Laden des Akkus ist auch mit einer Ladestation möglich (Zubehör).

Zur Erhaltung der Systemdaten während einer Stromunterbrechung (z. B. bei einem Akkuwechsel) ist das Gerät mit einer Pufferbatterie ausgestattet.

## 4 Bedienung

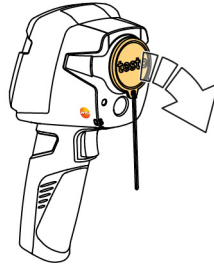
### 4.1 Inbetriebnahme

Bitte beachten Sie hierzu die mitgelieferte Inbetriebnahmeanleitung 1st steps testo 870 (0970 8702).

### 4.2 Gerät ein- und ausschalten

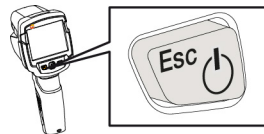
#### Kamera einschalten

- 1 - Schutzkappe vom Objektiv nehmen.



- 2 -  drücken.

- ▶ Die Kamera startet.
- ▶ Der Startbildschirm erscheint auf dem Display.




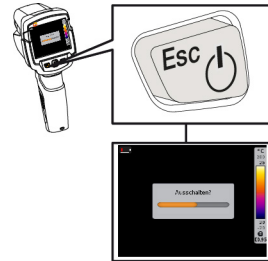
Zur Gewährleistung der Messgenauigkeit führt die Kamera ca. alle 60 s einen automatischen Nullpunktgleich durch. Dies ist hörbar an einem "Klacken". Das Bild bleibt dabei einen kurzen Moment stehen.

Während der Aufwärmzeit der Kamera (Dauer ca. 90 Sekunden) erfolgt der Nullpunktgleich häufiger.

Während der Aufwärmzeit wird keine Messgenauigkeit gewährleistet. Zur Indikation kann das Bild bereits herangezogen und gespeichert werden.

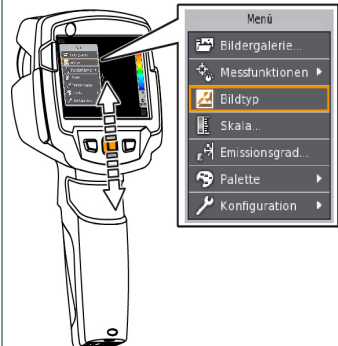
### Kamera ausschalten

- 1 -  gedrückt halten, bis der Laufbalken durchgelaufen ist.
- ▶ Das Display erlischt.
- ▶ Die Kamera ist ausgeschaltet.



## 4.3 Menü kennenlernen

- 1 - **OK** drücken, um Menü zu öffnen.
- 2 - **Joystick** nach unten / oben bewegen, um Funktion zu markieren (orange umranden).



- 3 - **OK** drücken, um Funktion zu wählen.
- 3.1 - **Joystick** nach rechts bewegen, um Untermenü (gekennzeichnet mit ►) zu öffnen.
- **Joystick** nach links bewegen, um zum Hauptmenü zurückzugehen.

## 4.4 Schnellumstellung Farbpalette






testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung **Bildtyp** Infrarotbild verfügbar.

- 1 - **Joystick** nach unten / oben bewegen, um zwischen den Farbpaletten zu wechseln.

## 4.5 Kurzwahltaste

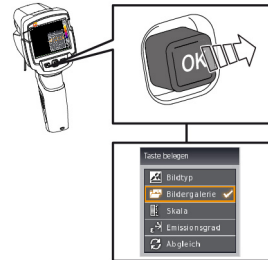
Die Kurzwahltaste ist eine weitere Navigationsmöglichkeit, mit der Sie bestimmte Funktionen mit nur einem Tastendruck aufrufen können.

### Beschreibung des Kurzwahlmenüs


Menüpunkt	Funktion
 <b>Bildtyp</b> (nur testo 870-2)	Wechselt die Bildanzeige zwischen Infrarot- und Echtbild.
 <b>Bildergalerie</b>	Öffnet eine Übersicht der gespeicherten Bilder.
 <b>Skala</b> (testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung <b>Bildtyp</b> Infrarot verfügbar)	Skala-Grenzen einstellen.
 <b>Emissionsgrad</b> (testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung <b>Bildtyp</b> Infrarot verfügbar)	Emissionsgrad ( <b>E</b> ) und reflektierte Temperatur ( <b>RTC</b> ) einstellen.
 <b>Abgleich</b> (testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung <b>Bildtyp</b> Infrarot verfügbar)	Führt einen manuellen Nullpunkt-abgleich durch.

## Belegung ändern

- 1 - **Joystick** nach rechts bewegen.
  - ▶ Das Auswahlnenü **Taste belegen** erscheint.
  - ▶ Die aktivierte Funktion ist mit einem Häkchen (✓) gekennzeichnet.
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, bis der gewünschte Menüpunkt orange umrandet ist.
  - **OK** drücken
  - ▶ Die Kurzwahltaste ist mit dem ausgewählten Menüpunkt belegt.
  - ▶ Das Symbol der ausgewählten Funktion wird unten rechts im Display angezeigt.



## Kurzwahltaste verwenden

- 1 -  drücken.
  - ▶ Die Funktion, mit der die Kurzwahltaste belegt ist, wird ausgeführt.



## 5 Messung durchführen

### ACHTUNG

Hohe Wärmeeinstrahlung (z. B. durch Sonne, Feuer, Öfen)  
Beschädigung des Detektors!

- Kamera nicht auf Objekte mit Temperaturen größer 500 °C richten.

### Ideale Rahmenbedingungen

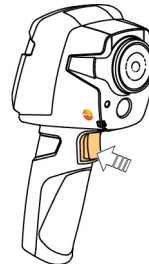
- Bauthermografie, Untersuchung der Gebäudehülle:  
Deutliche Temperaturdifferenz zwischen Innen und Außen (ideal:  $\geq 15\text{ °C}$  /  $\geq 27\text{ °F}$ ) erforderlich.
- Konstante Wetterbedingungen, keine intensive Sonneneinstrahlung, kein Niederschlag, kein starker Wind.
- Zur Gewährleistung höchster Genauigkeit benötigt die Kamera nach dem Einschalten eine Angleichzeit von 10 Minuten.

### Wichtige Kameraeinstellungen

- Emissionsgrad und reflektierte Temperatur müssen korrekt eingestellt sein, wenn eine exakte Temperaturbestimmung erfolgen soll. Bei Bedarf ist eine nachträgliche Anpassung über die PC-Software möglich.
- Bei aktivierter Auto-Skalierung wird die Farbskala fortlaufend an die Min.- / Max.- Werte des aktuellen Messbildes angepasst. Dadurch ändert sich auch die Farbe fortlaufend, die einer bestimmten Temperatur zugeordnet ist! Um mehrere Bilder anhand der Farbgebung vergleichen zu können, muss die Skalierung manuell auf feste Werte eingestellt werden, oder nachträglich mit Hilfe der PC-Software auf einheitliche Werte angepasst werden.

## 5.1 Bild speichern

- 1 - **Trigger** drücken.
  - ▶ Das Bild wird automatisch gespeichert.
  - ▶ testo 870-2: Unabhängig vom eingestellten Bildtyp wird ein Infrarotbild mit angehängtem Echtbild gespeichert.





Wenn eine höhere Auflösung gewünscht: Im Menü unter **Konfiguration SuperResolution** wählen (optionale Funktion), für viermal mehr Messwerte.

## 5.2 Messfunktionen einstellen

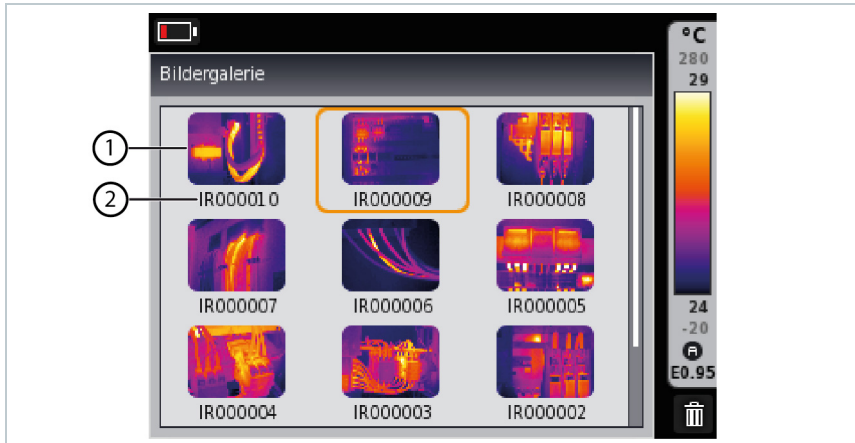
- 1 - Untermenü **Messfunktionen** öffnen. Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
  - ▶ Das Untermenü mit den Messfunktionen öffnet sich:
    - **Ein-Punkt-Messung**: Der Temperaturmesspunkt in der Bildmitte wird mit einem weißen Fadenkreuz markiert und der Wert wird angezeigt. Bei gespeicherten Bildern kann das Fadenkreuz mit dem Joystick bewegt werden, um den Wert anderer Messpunkte abzulesen.
    - **Coldspot**: Der niedrigste Temperaturmesspunkt wird mit einem blauen Fadenkreuz markiert und der Wert wird angezeigt.
    - **Hotspot**: Der höchste Temperaturmesspunkt wird mit einem roten Fadenkreuz markiert und der Wert wird angezeigt.
    - **Messbereich**: Temperaturbereich in dem Messwerte angezeigt werden (zur Info).
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die gewünschte Funktion zu markieren und dann **OK** drücken.



## 5.3 Bildergalerie

Gespeicherte Bilder können angezeigt, analysiert oder gelöscht werden.

### Dateinamen



Bezeichnung	Erklärung
1 -	Infrarotbild-Vorschau
2 IR 000000	Infrarotbild, testo 870-2: mit angehängtem Echtbild Fortlaufende Nummer

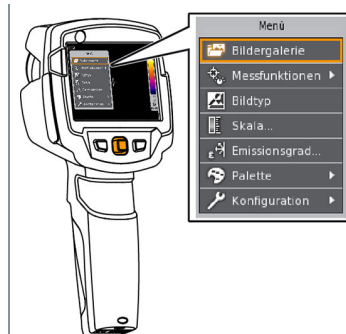


Die Dateinamen können über den PC, z. B. im Windows Explorer, geändert werden.

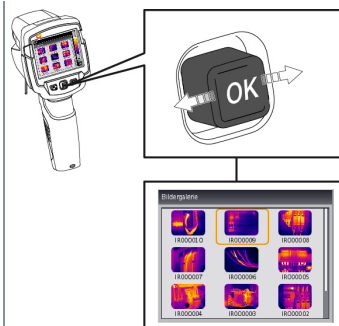
### Gespeichertes Bild anzeigen

In der Bildergalerie können die gespeicherten Bilder betrachtet und analysiert werden.

- 1 - Funktion **Bildergalerie** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- Alle gespeicherten Bilder werden als Infrarotbild-Vorschau angezeigt.



- 2 - **Joystick** bewegen, um ein Bild zu markieren.



- 3 - **OK** drücken, um das markierte Bild zu öffnen.

- ▶ Das Bild wird angezeigt.

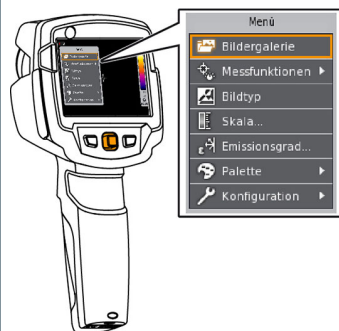
### Bild analysieren

Mit den Messfunktionen Ein-Punkt-Messung, Hotspot und Coldspot können gespeicherte Bilder analysiert werden. Das Fadenkreuz, welches den Messpunkt markiert, kann bei gespeicherten Bildern mit dem Joystick verschoben werden.

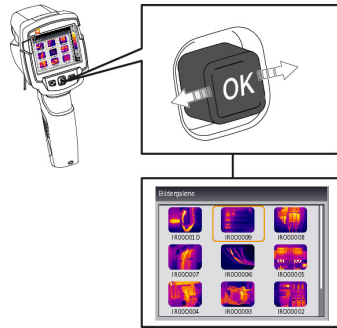
Zur Beschreibung der einzelnen Funktionen beachten Sie bitte die Informationen in den jeweiligen Kapiteln.

### Bild löschen

- 1 - Funktion **Bildergalerie** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- ▶ Alle gespeicherten Bilder werden als Infrarotbild-Vorschau angezeigt.

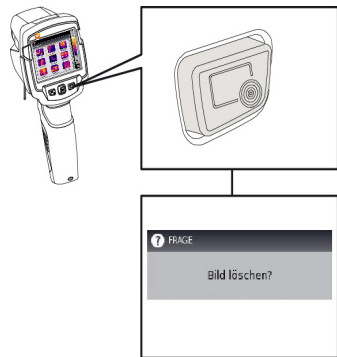


- 2 - **Joystick** bewegen, um ein Bild zu markieren.



- 3 -  drücken.

- **Bild löschen?** wird angezeigt.



- 4 - **OK** drücken, um das Bild zu löschen.

- 4.1 - **Esc** drücken, um den Vorgang abubrechen.

## 5.4 Bildtyp

Diese Funktion ist nur bei der Produktvariante testo 870-2 verfügbar.

Die Anzeige kann zwischen Infrarotbild und Echtbild (Digitalkamera) umgestellt werden.

- 1 - Funktion **Bildtyp** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- Der angezeigte Bildtyp wechselt zwischen der Infrarotbild- und der Echtbild-Ansicht.

## 5.5 Skala einstellen

Eine manuelle Skalierung kann anstelle der automatischen Skalierung (fortlaufende, automatische Anpassung an die aktuellen Min.- / Max.-Werte) aktiviert werden. Die Skalengrenzen können innerhalb des Messbereichs eingestellt werden.


Der aktivierte Modus wird rechts unten im Display angezeigt: **(A)** automatische Skalierung, **(M)** manuelle Skalierung.



Autoskalierung passt die Skala fortlaufend an die Messwerte der Szene an, die einem Temperaturwert zugeordnete Farbe ändert sich. Bei manueller Skalierung werden feste Grenzwerte definiert, die einem Temperaturwert zugeordnete Farbe ist fixiert (wichtig für optische Bildvergleiche).




Die Skalierung hat Einfluss auf die Darstellung des Infrarotbildes im Display, aber keinen Einfluss auf die aufgenommenen Messwerte.



### Automatische Skalierung einstellen

- 1 - Funktion **Skala** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **Joystick** nach links bewegen, bis  **Auto** markiert ist und dann **OK** drücken.
- Die automatische Skalierung wird aktiviert. **(A)** wird rechts unten im Display angezeigt.

### Manuelle Skalierung einstellen

Der untere Grenzwert, der Temperaturbereich (oberer und unterer Grenzwert gleichzeitig) und der obere Grenzwert können eingestellt werden.

- 1 - Funktion **Skala** wählen, Vorgehensweise siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **Joystick** nach links / rechts bewegen, bis  (unterer Grenzwert) markiert ist.  
- **Joystick** nach oben / unten bewegen, um den Wert einzustellen.
- 2.1 - **Joystick** nach links / rechts bewegen, bis  (unterer Grenzwert) und  (oberer Grenzwert) markiert.  
- **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die Werte einzustellen.

- 2.2 | - **Joystick** nach rechts bewegen, bis  (oberer Grenzwert) markiert ist.  
 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um den Wert einzustellen.
- 3 | - **OK** drücken.
- Die manuelle Skalierung wird aktiviert.  wird rechts unten im Display angezeigt.

## 5.6 Emissionsgrad und Reflektierte Temperatur einstellen

testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung **Bildtyp** Infrarotbild verfügbar. Es kann zwischen einem benutzerdefinierten Emissionsgrad und 8 Materialien mit fest hinterlegtem Emissionsgrad gewählt werden. Die reflektierte Temperatur (RTC) kann individuell eingestellt werden.



Mit Hilfe der PC-Software können andere Materialien aus einer vorgegebenen Liste in das Gerät eingespielt werden.

### Hinweise zum Emissionsgrad:

Der Emissionsgrad beschreibt die Fähigkeit eines Körpers, elektromagnetische Strahlung auszusenden. Diese ist materialspezifisch und muss für korrekte Messergebnisse angepasst werden.

Nichtmetalle (Papier, Keramik, Gips, Holz, Farben und Lacke), Kunststoffe und Lebensmittel besitzen einen hohen Emissionsgrad, das heißt die Oberflächentemperatur lässt sich sehr gut mittels Infrarot messen.

Blanke Metalle und Metalloxide sind aufgrund ihres niedrigen bzw. uneinheitlichen Emissionsgrades nur bedingt für die Infrarot-Messung geeignet, es muss mit größeren Messungenauigkeiten gerechnet werden. Abhilfe schaffen emissionsgraderhöhende Beschichtungen wie z. B. Lack oder Emissions-Klebeband (Zubehör: 0554 0051), die auf das Messobjekt aufgebracht werden.

Die folgende Tabelle nennt typische Emissionsgrade wichtiger Materialien. Diese Werte können als Orientierung bei der benutzerdefinierten Einstellungen verwendet werden.

Material (Materialtemperatur)	Emissionsgrad
Aluminium, walzblank (170°C)	0,04
Baumwolle (20°C)	0,77
Beton (25°C)	0,93

Material (Materialtemperatur)	Emissionsgrad
Eis, glatt (0°C)	0,97
Eisen, abgeschmiegelt (20°C)	0,24
Eisen mit Gusschaut (100°C)	0,80
Eisen mit Walzhaut (20°C)	0,77
Gips (20°C)	0,90
Glas (90°C)	0,94
Gummi, hart (23°C)	0,94
Gummi, weich-grau (23°C)	0,89
Holz (70°C)	0,94
Kork (20°C)	0,70
Kühlkörper, schwarz eloxiert (50°C)	0,98
Kupfer, leicht angelaufen (20°C)	0,04
Kupfer, oxidiert (130°C)	0,76
Kunststoffe: PE, PP, PVC (20°C)	0,94
Messing, oxidiert (200°C)	0,61
Papier (20°C)	0,97
Porzellan (20°C)	0,92
Schwarzer Lack, matt (80°C)	0,97
Stahl, wärmebehandelte Oberfläche (200°C)	0,52
Stahl, oxidiert (200°C)	0,79
Ton, gebrannt (70°C)	0,91
Transformatorenlack (70°C)	0,94
Ziegelstein, Mörtel, Putz (20°C)	0,93

### Hinweise zur Reflektierten Temperatur:

Mit Hilfe dieses Korrekturfaktors wird die Reflexion aufgrund niedrigen Emissionsgrades herausgerechnet und so die Genauigkeit der Temperaturmessung mit Infrarot-Messgeräten verbessert. In den meisten Fällen entspricht die reflektierte Temperatur der Umgebungsluft-Temperatur. Nur wenn stark strahlende Objekte mit viel niedrigerer Temperatur (z. B. wolkenloser Himmel bei Außenaufnahmen) oder mit viel höherer Temperatur (z. B. Öfen oder Maschinen) in der Nähe des Messobjekts sind, sollte die Strahlungstemperatur dieser Quellen ermittelt und verwendet werden. Die reflektierte Temperatur hat nur geringe Auswirkungen auf Objekte mit hohen Emissionsgraden.

@ Weitere Informationen finden Sie im Pocket Guide.

- 1 - Funktion **Emissionsgrad** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite **12**.
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um das gewünschte Material (mit fest hinterlegtem Emissionsgrad) zu markieren und dann **OK** drücken.
- 2.1 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, bis **Benutzerdefiniert** markiert ist.
  - **Joystick** nach rechts bewegen, bis **E** markiert ist.
  - Wert manuell einstellen.
- 3 - **Joystick** nach rechts bewegen, bis **RTC** markiert ist.
  - Wert manuell einstellen.
- 4 - **OK** drücken.

## 5.7 Farbpalette wählen

testo 870-2: Die Funktion ist nur bei Einstellung **Bildtyp** Infrarotbild verfügbar.

- 1 - Funktion **Palette** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite **12**.
  - 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die gewünschte Farbpalette zu markieren und dann **OK** drücken.
- @ Weitere Einstellmöglichkeit, siehe Schnellumstellung Farbpalette, Seite **13**.

## 5.8 Konfiguration

### Vollbildmodus

Die Skala und die Anzeige der Kurzwahltasten-Funktion können ausgeblendet werden.

- 1 - Funktion **Vollbildmodus** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- Bei aktiviertem Vollbildmodus werden Skala und Symbol der Kurzwahltaste ausgeblendet. Wird eine Taste betätigt, werden diese Elemente für kurze Zeit eingeblendet.

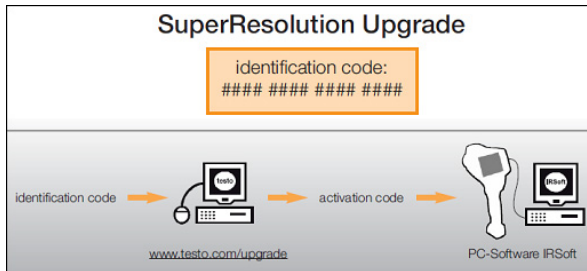
### SuperResolution (optionale Funktion)

SuperResolution ist eine Technologie zur Verbesserung der Bildqualität. Hierzu wird bei jeder Aufnahme eine Sequenz von Bildern in der Wärmebildkamera gespeichert, aus der mit Hilfe der PC-Software ein Bild mit viermal mehr Messwerten ermittelt wird (keine Interpolation). Die geometrische Auflösung (IFOV) verbessert sich um den Faktor 1,6.



Diese Funktion ist optional erhältlich (Artikel-Nr. 0554 7806) und muss zur Nutzung freigeschaltet werden.

Funktion freischalten:



Sie erhalten einen Umschlag mit einem Zugangscode (**identification code**), den Sie auf der Webseite **www.testo.com/upgrade** eingeben. Nach Eingabe aller erforderlichen Daten wird ein Freischaltcode (**activation code**) generiert, mit dem die Funktion über die PC-Software IRSoft freigeschaltet werden kann. Beachten Sie hierzu die Installationsvoraussetzungen und Handlungsschritte auf der Webseite bzw. in der zugesendeten E-Mail.



Zur Verwendung der Funktion müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Kamera wird handgeführt.
- Die aufgenommenen Objekte bewegen sich nicht.
  - 1 - Funktion **SuperResolution** öffnen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
  - 2 - **OK** drücken, um die Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
  - 3 - **Joystick** bewegen, bis **OK** markiert ist.
  - 4 - **OK** drücken.

### JPEG speichern

Infrarotbilder werden im Format BMT (Bild mit allen Temperaturdaten) gespeichert. Das Bild kann parallel dazu im JPEG-Format (ohne Temperaturdaten) gespeichert werden. Der Bildinhalt entspricht dem auf dem Display angezeigten Infrarotbild inklusive Skalanzeige und Bildmarkierungen der gewählten Messfunktionen). Die JPEG-Datei wird unter dem gleichen Dateinamen wie die zugehörige BMT-Datei gespeichert und kann am PC geöffnet werden, auch ohne Verwendung der PC-Software IRSOFT.

- 1 - Funktion **JPEG speichern** öffnen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **OK** drücken, um die Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
- 3 - **Joystick** bewegen, bis **OK** markiert ist.
- 4 - **OK** drücken.

### Energiespar-Optionen

Die Beleuchtungsintensität des Displays kann eingestellt werden. Bei geringerer Intensität erhöht sich die Akkulaufzeit.

- 1 - Funktion **Energiespar-Optionen** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die gewünschte Intensitätsstufe zu markieren und dann **OK** drücken.

## Sprache

Die Sprache der Benutzeroberfläche kann eingestellt werden.

- 1 - Funktion **Sprache** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die gewünschte Sprache zu markieren und dann **OK** drücken.

## Temperatur-Einheit

Die Temperatur-Einheit kann eingestellt werden.

- 1 - Untermenü **Temperatur-Einheit** öffnen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen.
- 2 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um die gewünschte Einheit zu markieren und dann **OK** drücken.

## Zeit / Datum einstellen

Uhrzeit und Datum können eingestellt werden. Zeit- und Datumsformat werden abhängig von der gewählten Sprache der Benutzeroberfläche automatisch gesetzt.

- 1 - Funktion **Zeit / Datum einstellen** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
- 2 - **Joystick** nach rechts / links bewegen, um gewünschte Einstellmöglichkeit zu wählen.
- 3 - **Joystick** nach oben / unten bewegen, um den Wert einzustellen.
- 4 - Nach Einstellung aller Werte **OK** drücken.

## Bildzähler zurücksetzen

---



Nach einem Zurücksetzen beginnt die fortlaufende Bild-Nummerierung neu. Beim Speichern von Bildern werden bereits gespeicherte Bilder überschrieben, welche die gleiche Nummer haben!

Sichern Sie vor dem Zurücksetzen des Bildzählers alle gespeicherten Bilder, um ein mögliches Überschreiben zu verhindern.

---

- 1 - Funktion **Bildzähler zurücksetzen** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite **12**.
    - ▶ **Bildzähler zurücksetzen?** wird angezeigt.
  - 2 - **OK** drücken, um den Bildzähler zurückzusetzen.
  - 2.1 - **Esc** drücken, um den Vorgang abubrechen.
- 

## Formatieren

Der Bildspeicher kann formatiert werden.

---



Beim Formatieren gehen alle gespeicherten Daten im Speicher verloren.

Sichern Sie vor dem Formatieren des Speichers alle gespeicherten Bilder, um einen Datenverlust zu verhindern.

Das Formatieren setzt den Bildzähler nicht zurück.

---

- 1 - Funktion **Formatieren** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite **12**.
    - ▶ **Speicher formatieren?** wird angezeigt.
  - 2 - **OK** drücken, um den Speicher zu formatieren.
  - 2.1 - **Esc** drücken, um den Vorgang abubrechen.
-

## Werkseinstellungen

Geräteeinstellungen können auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.



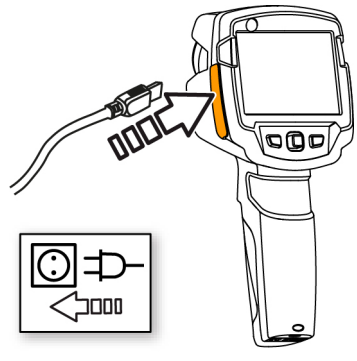
Zeit / Datum, Landeseinstellungen und Bildzähler werden nicht zurückgesetzt.

- 1 - Funktion **Werkseinstellungen** wählen, Vorgehensweise: siehe Menü kennenlernen, Seite 12.
  - ▶ **Werkseinstellungen zurücksetzen?** wird angezeigt.
- 2 - **OK** drücken, um auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.
- 2.1 - **Esc** drücken, um den Vorgang abubrechen.

# 6 Instandhaltung

## 6.1 Akku laden

- 1 - Abdeckung des Schnittstellen-Terminals öffnen
- 2 - Ladekabel an die Micro-USB-Schnittstelle anschließen.
- 3 - Netzteil an eine Netzsteckdose anschließen.



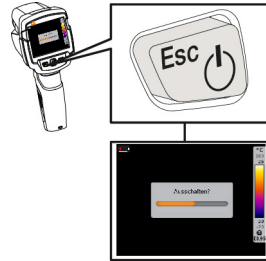
- ▶ Der Ladevorgang startet.  
Bei komplett entleertem Akku beträgt die Ladedauer ca. 5 h.
- ▶ Bei ausgeschaltetem Gerät wird der Ladezustand nicht angezeigt.

4 - Gerät einschalten, um den Ladezustand abzurufen.

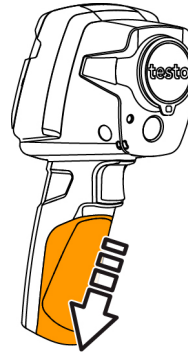
@ Weitere Möglichkeiten zur Akkuladung, siehe Stromversorgung, Seite 10.

## 6.2 Akku wechseln

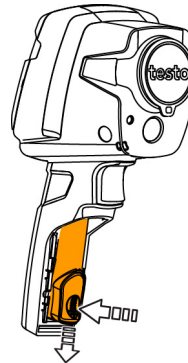
1 - Gerät ausschalten.



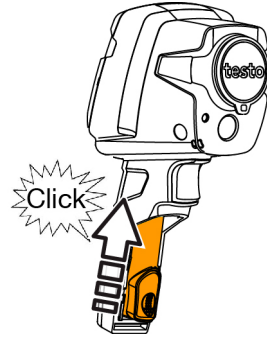
2 - Batteriefach öffnen.



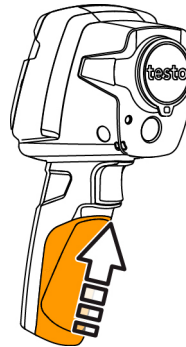
3 - Akku entriegeln und entnehmen.



- 4 - Neuen Akku einsetzen und nach oben schieben, bis er einrastet.



- 5 - Batteriefach schließen.



## 6.3 Gerät reinigen

### Gerätegehäuse reinigen

- ✓ - Das Schnittstellenterminal ist verschlossen.
  - Das Batteriefach ist geschlossen.
- 
- 1 - Geräteoberfläche mit einem feuchten Tuch abreiben. Verwenden Sie dazu schwache Haushaltsreiniger oder Seifenlaugen.

**Objektiv, Display reinigen**

- 1 - Reinigen Sie das Objektiv bei Verschmutzung mit einem Watte-  
stäbchen.
- 2 - Reinigen Sie das Display bei Verschmutzung mit einem  
Reinigungstuch (z. B. Mikrofasertuch).

## 7 Tipps und Hilfe

### 7.1 Fragen und Antworten

Frage	Mögliche Ursache / Lösung
<b>Fehler! Speicherplatz voll!</b> wird angezeigt.	Nicht genügend Speicherplatz vorhanden: Bilder auf PC übertragen oder löschen.
<b>Fehler! Zulässige Geräte- temperatur überschritten!</b> wird angezeigt.	Kamera ausschalten, Gerät abkühlen lassen und zulässige Umgebungstemperatur einhalten.
~ wird vor einem Wert angezeigt.	Wert liegt außerhalb des Messbereichs: Erweiterter Anzeigebereich ohne Gewähr- leistung einer Genauigkeit.
--- oder +++ wird anstelle eines Wertes angezeigt.	Wert außerhalb des Messbereichs und des erweiterten Anzeigebereichs.
xxx wird anstelle eines Wertes angezeigt.	Wert ist nicht berechenbar: Parameter- Einstellungen auf Plausibilität prüfen.
Automatischer Nullpunkt- abgleich (hörbares "Klacken" und kurzes Einfrieren des Bildes) erfolgt sehr häufig.	Kamera befindet sich noch in der Aufwärmzeit (Dauer ca. 90 Sekunden): Aufwärmzeit abwarten.

Falls wir Ihre Frage nicht beantworten konnten, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst. Die Kontaktdaten entnehmen Sie der Rückseite dieses Dokuments oder der Internetseite **[www.testo.com/service-contact](http://www.testo.com/service-contact)**.

## 7.2 Zubehör und Ersatzteile

Beschreibung	Artikel-Nr
Akku Ladestation	0554 1103
Ersatzakku	0515 0100
Hochwertiger Transportkoffer	0516 8700
Emissionsklebeband	0554 0051
SuperResolution	0554 7806
ISO Kalibrierzertifikate	
• Kalibrierpunkte bei 0 °C, 25 °C, 50 °C	0520 0489
• Kalibrierpunkte bei 0 °C, 100 °C, 200 °C	0520 0490
• Frei wählbare Kalibrierpunkte im Bereich - 18 °C...250 °C	0520 0495

Weiteres Zubehör und Ersatzteile finden Sie in den Produktkatalogen und -broschüren oder im Internet unter **[www.testo.com](http://www.testo.com)**.





