

IC085LV / IC125LV

DE

BEDIENUNGSANLEITUNG
WÄRMEBILDKAMERA



 TROTEC

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Bedienungsanleitung 1

Sicherheit..... 2

Informationen über das Gerät..... 4

Transport und Lagerung..... 8

Bedienung..... 8

Software..... 14

Emissionsgrad 23

Begriffe aus der Thermografie..... 25


Fehler und Störungen..... 25


Wartung und Reparatur..... 26


Entsorgung..... 26


Hinweise zur Bedienungsanleitung

Symbole


 **Warnung vor elektrischer Spannung**
Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren aufgrund von elektrischer Spannung für Leben und Gesundheit von Personen bestehen.

 **Warnung vor Laserstrahl**
Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren aufgrund von Laserstrahlen für die Gesundheit von Personen bestehen.

 **Warnung**
Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

 **Vorsicht**
Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.

Hinweis
Das Signalwort weist auf wichtige Informationen (z. B. auf Sachschäden), aber nicht auf Gefährdungen hin.

 **Info**
Hinweise mit diesem Symbol helfen Ihnen, Ihre Tätigkeiten schnell und sicher auszuführen.



Anleitung beachten

Hinweise mit diesem Symbol weisen Sie darauf hin, dass die Bedienungsanleitung zu beachten ist.

Die aktuelle Fassung der Bedienungsanleitung und die EU-Konformitätserklärung können Sie unter folgendem Link herunterladen:



IC085LV



<http://hub.trotec.com/?id=39794>

IC125LV



<http://hub.trotec.com/?id=39795>

Sicherheit

Lesen Sie diese Anleitung vor Inbetriebnahme / Verwendung des Gerätes sorgfältig durch und bewahren Sie die Anleitung immer in unmittelbarer Nähe des Aufstellortes bzw. am Gerät auf!



Warnung

Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen.

Versäumnisse bei der Einhaltung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und / oder schwere Verletzungen verursachen.

Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen für die Zukunft auf.

Das Gerät kann von Kindern ab 8 Jahren sowie von Personen mit reduzierten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und / oder Wissen benutzt werden, wenn sie beaufsichtigt oder bezüglich des sicheren Gebrauchs des Gerätes unterwiesen wurden und die daraus resultierenden Gefahren verstanden haben.

Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Reinigung und Benutzer-Wartung dürfen nicht durch Kinder ohne Beaufsichtigung durchgeführt werden.

- Betreiben Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Räumen.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in aggressiver Atmosphäre.
- Tauchen Sie das Gerät nicht unter Wasser. Lassen Sie keine Flüssigkeiten in das Geräteinnere eindringen.
- Das Gerät darf nur in trockener Umgebung und keinesfalls bei Regen oder einer relativen Luftfeuchtigkeit oberhalb der Betriebsbedingungen verwendet werden.
- Schützen Sie das Gerät vor permanenter direkter Sonneneinstrahlung.
- Entfernen Sie keine Sicherheitszeichen, Aufkleber oder Etiketten vom Gerät. Halten Sie alle Sicherheitszeichen, Aufkleber und Etiketten in einem lesbaren Zustand.
- Öffnen Sie das Gerät nicht mit einem Werkzeug.
- Vermeiden Sie den direkten Blick in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laserstrahl nicht auf Menschen oder Tiere.
- Beachten Sie die Lager- und Betriebsbedingungen gemäß Kapitel Technische Daten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät ausschließlich zur optischen oder thermografischen Darstellung von Objekten, unter Einhaltung der technischen Daten.

Um das Gerät bestimmungsgemäß zu verwenden, verwenden Sie ausschließlich von Trotec geprüftes Zubehör bzw. von Trotec geprüfte Ersatzteile.

Bestimmungswidrige Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen. Verwenden Sie das Gerät nicht an Menschen oder Tieren. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung resultieren, übernimmt Trotec keine Haftung. Gewährleistungsansprüche erlöschen in diesem Fall. Eigenmächtige bauliche Veränderungen sowie An- oder Umbauten am Gerät sind verboten.

Personalqualifikation

Personen, die dieses Gerät verwenden, müssen:

- die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, gelesen und verstanden haben.

Restgefahren



Gefahr durch elektrischen Strom

Arbeiten an elektrischen Bauteilen dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder einem autorisiertem Fachbetrieb durchgeführt werden!



Warnung vor elektrischer Spannung

Es besteht Kurzschlussgefahr durch in das Gehäuse eindringende Flüssigkeiten!

Tauchen Sie das Gerät und das Zubehör nicht unter Wasser. Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder andere Flüssigkeiten in das Gehäuse gelangen.



Warnung vor elektrischer Spannung

Arbeiten an elektrischen Bauteilen dürfen nur von einem autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden!



Warnung vor elektrischer Spannung

Entfernen Sie vor allen Arbeiten am Gerät den Netzstecker aus der Netzsteckdose und den Akku aus dem Gerät!

Ziehen Sie das Netzkabel aus der Netzsteckdose, indem Sie es am Netzstecker anfassen.



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen

Setzen Sie den Akku keinen Temperaturen über 45 °C aus! Bringen Sie den Akku nicht in Kontakt mit Wasser oder Feuer! Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und Feuchtigkeit. Es besteht Explosionsgefahr!



Warnung vor Laserstrahl



Laser Klasse 2, P max.: < 1mW, λ: 650 nm, EN 60825-1:2014

Schauen Sie nicht direkt in den Laserstrahl bzw. in die Öffnung, aus der der Laser austritt.

Richten Sie den Laserstrahl niemals auf Personen, Tiere oder reflektierende Flächen. Bereits ein kurzer Sichtkontakt mit dem Laserstrahl kann zu Augenschäden führen.

Das Betrachten des Laserausgangs mit optischen Instrumenten (z. B. Lupe, Vergrößerungsgläsern u. Ä.) ist mit einer Augengefährdung verbunden.

Beachten Sie beim Arbeiten mit einem Laser der Klasse 2 die nationalen Gesetzgebungen zum Anlegen eines Augenschutzes.



Warnung

Erstickungsgefahr!

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Es könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.



Warnung

Das Gerät ist kein Spielzeug und gehört nicht in Kinderhände.



Warnung

Von diesem Gerät können Gefahren ausgehen, wenn es von nicht eingewiesenen Personen unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird! Beachten Sie die Personalqualifikationen!



Vorsicht

Halten Sie ausreichend Abstand zu Wärmequellen.

Hinweis

Um Beschädigungen am Gerät zu vermeiden, setzen Sie es keinen extremen Temperaturen, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.

Hinweis

Verwenden Sie zur Reinigung des Gerätes keine scharfen Reiniger, Scheuer- oder Lösungsmittel.

Informationen über das Gerät

Gerätebeschreibung

Die Thermokamera IC085LV / IC125LV wandelt für das menschliche Auge unsichtbare Infrarotstrahlung in ein sichtbares Bild um. Wärmebild und Temperatur werden in Echtzeit auf dem Bildschirm angezeigt. Um die Ansicht zu verbessern, können Sie unterschiedliche Farbpaletten zur Darstellung des Wärmebildes auswählen.

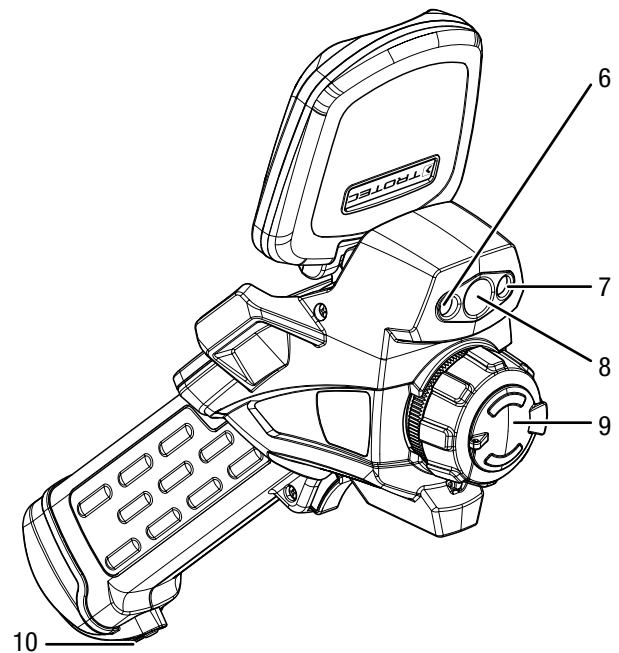
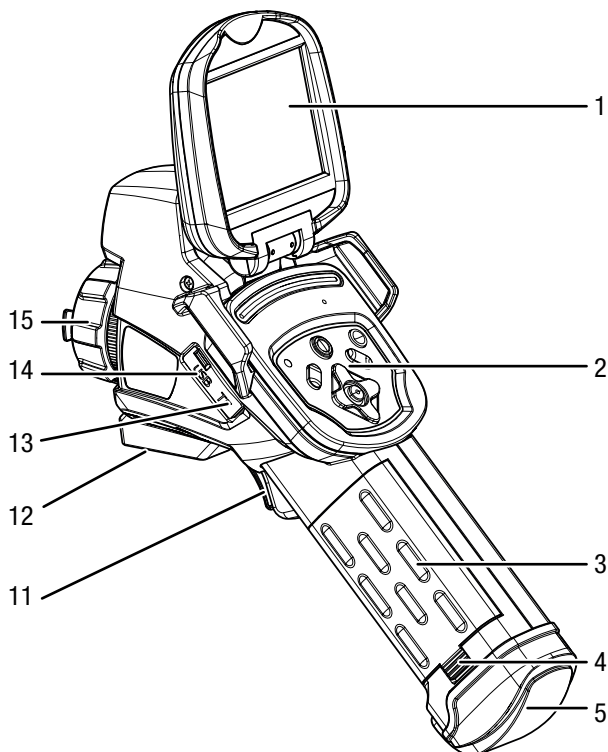
Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, IR- und Digitalbild übereinanderzulegen (IR DuoVision Plus), um so ein noch kontrastreicheres Wärmebild zu erhalten.

Für ein möglichst genaues Messergebnis können Umgebungstemperatur, reflektierte Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Entfernung und Emissionsgrad eingegeben werden.

Eine Auflistung der Emissionsgrade für verschiedene Oberflächen finden Sie im Kapitel Emissionsgrad. Für eine genaue Auswertung kann das Wärmebild auf dem Bildschirm eingefroren bzw. bei eingelegter microSD-Karte im Gerät gespeichert werden. Die gespeicherten Bilder können später entweder direkt auf dem Kamerabildschirm oder mittels Analysesoftware auf einem PC betrachtet werden.

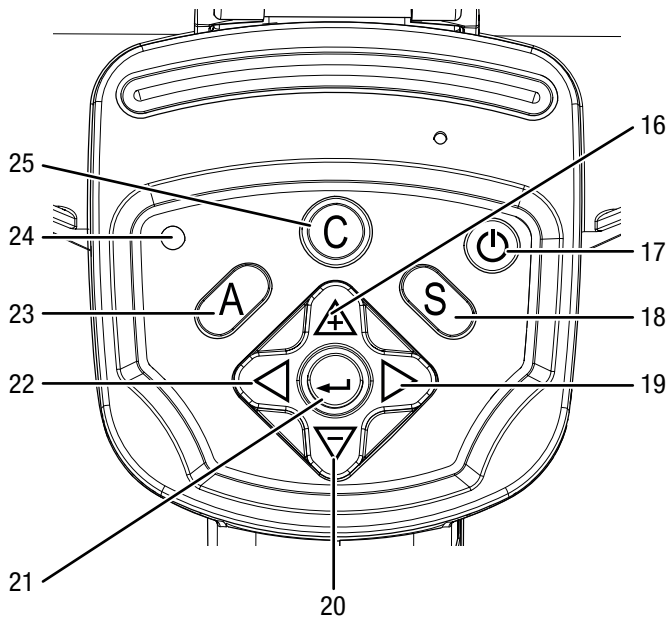
Zur Bearbeitung der Bilder können Sie die Software IR-Report 2.X STD unter www.trotec.com im Download-Bereich (oder unter *Service*) herunterladen.

Gerätedarstellung



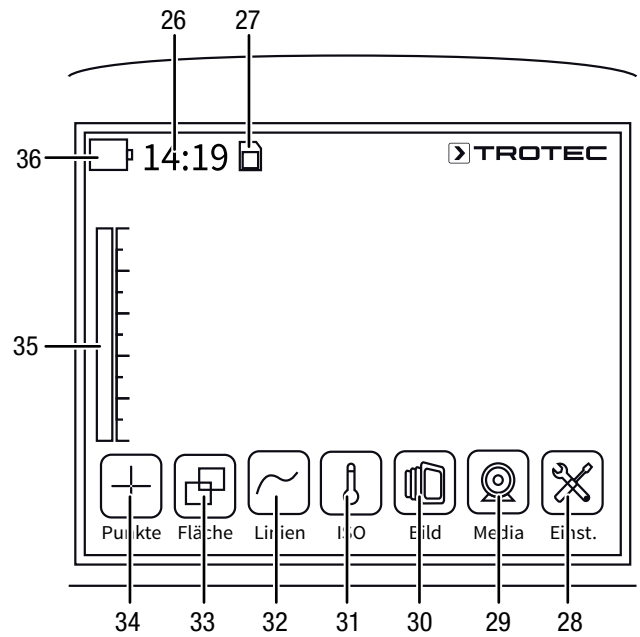
Nr.	Bezeichnung
1	Display
2	Bedienfeld
3	Akku
4	Verriegelung für Akku
5	AV-Ausgang mit Verschlusskappe
6	LED
7	Laserpointer
8	Kamera
9	Infrarot-Linse mit Schutzkappe
10	Halterung für Handschlaufe
11	Multifunktionstaste
12	Stativgewinde 1/4"
13	Einschub für microSD-Karte
14	microUSB-Anschluss
15	Fokusring

Bedienfeld



Nr.	Bezeichnung
16	Pfeiltaste hoch / <i>SPAN</i> auseinander
17	Ein-/Aus-Taste
18	Taste S: Bild einfrieren / aktivieren oder speichern (ca. 3 s gedrückt halten)
19	Pfeiltaste rechts / <i>LEVEL</i> hoch
20	Pfeiltaste runter / <i>SPAN</i> zusammen
21	Enter-Taste
22	Pfeiltaste links / <i>LEVEL</i> runter
23	Taste A: Shutter-Taste / Auto-Abgleich
24	Betriebs-LED
25	Taste C: Hauptmenü bzw. Zurück-Taste

Display



Nr.	Bezeichnung
26	Anzeige Uhrzeit
27	Anzeige SD-Karte eingelegt
28	Menü <i>Einstellungen</i>
29	Menü <i>Media</i>
30	Menü <i>Bild</i>
31	Menü <i>ISO-Modus</i>
32	Menü <i>Linien</i>
33	Menü <i>Fläche</i>
34	Menü <i>Punkte</i>
35	Temperaturskala (dynamisch)
36	Anzeige Ladestatus Akku

Technische Daten

Parameter		Wert	
Modell		IC085LV	IC125LV
Artikel-Nummer		3.110.003.014	3.110.003.023
Messung	Temperaturbereich	-20 °C bis +600 °C	-20 °C bis +1.500 °C
	Genauigkeit	±2 °C, ±2 % vom Messwert	
Bildeistung radiometrisch	Detektortyp	Focal Plane Array (FPA), ungekühlter Mikrobolometer	
	Detektorauflösung	384 x 288 Pixel	
	Spektralbereich	8 bis 14 µm	
	Gesichtsfeld (FOV)	24° x 18°	
	Geometrische Auflösung	1,3 mrad	
	Thermische Empfindlichkeit	0,05 °C bei 30 °C	
	Bildwiederholfrequenz	50/60 Hz	
	Fokus / Min. Fokus-Distanz	manuell / 0,5 m	
Bildeistung visuell	digitale Fotokamera	5 Megapixel, integrierte Fotoleuchte	
	Videonorm	PAL / NTSC	
Bilddarstellung	Display	3,5-Zoll Touch-LCD, kapazitiv	
	Bildanzeige	Pseudofarben, 6 Farbpaletten	
	Bildanzeigooptionen	IR-Bild, Realbild, DuoVision-Plus-Anzeige (Fusion aus Infrarot- und Realbild als konturbetont detailverstärktes Thermogramm)	
Messung und Analyse	Messpunkte	8 bewegliche Temperaturmesspunkte (frei konfigurierbar)	
	Messfunktionen	Isotherme, Linienprofilanalyse, Bereichsanalyse (Rechteck), Alarmfunktion für Hot-/Cold-Spot, Differenzmessungen an bis zu 8 beweglichen Temperaturmesspunkten	
	Bereichsmessung	2 Bereiche	
	Emissionsgrad	benutzerdefiniert variabel einstellbar von 0,01 bis 1,0	
	Messkorrektur	Korrektur der reflektierten Objekttemperatur; automatische Korrekturen auf Basis benutzerdefinierter Vorgaben zu Entfernung, relativer Feuchtigkeit und Umgebungstemperatur	
Datenspeicherung	Datenspeicher	512 MB interner Flash-Speicher; Wechselspeicher-Steckplatz für microSD-Karte	
	Dateiformat	radiometrisches Bild: 14-Bit-JPEG; visuelles Bild: JPEG; nicht-radiometrisches thermografisches Video: MPEG-4; vollradiometrisches Infrarot-Video: 14-Bit IR-Format	
	Datenspeicherung/-übertragung	Speicherung nicht-radiometrischer IR-Videos (MPEG-4) sowie radiometrischer und Real-Bilder auf internem Speicher oder SD-Karte; Speicherung vollradiometrischer IR-Videos* auf dem PC über USB 2.0	
	Sprachaufzeichnung	Kommentare können mit jedem IR-Bild gespeichert werden (optionales Bluetooth-Headset erforderlich)	
	Schnittstellen	USB 2.0, Analog Video (PAL / NTSC)	
Laser	Typ	Semiconductor AlGaInP Diode Laser Klasse 2, 1 mw / 635 nm red	
Energieversorgung	Batterietyp	Standard Li-Ion; wiederaufladbar, austauschbar	
	Betriebsdauer	ca. 3h	
	Netzbetrieb	4,2 - 4,8V DC	
	Energiesparmodus	benutzerdefiniert	

Parameter		Wert
Umgebungsbedingungen	Temperatur	-20 °C bis +50 °C (Betrieb), -40 °C bis +70 °C (Lager)
	Luftfeuchtigkeit	10 % bis 95 % r. F. (nicht kondensierend)
	Schutzart / Schock / Vibration	IP54 / 25G / 2G
	Sturzfestigkeit	1,8 m
Physikalische Kenndaten	Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	230 x 80 x 195 mm
	Gewicht	650 g
	Stativmontage	1/4-Zoll - 20
* Zur Speicherung vollradiometrischer IR- Videos ist das optional erhältliche Realtime-Upgrade erforderlich		

Lieferumfang

- 1x Wärmebildkamera
- 1x Akku
- 1x Ladegerät
- 1x Netzteil für Ladegerät
- 1x microSD-Karte
- 1x microUSB-Kabel
- 1x Transportkoffer
- 1x Sonnenblende
- 1x Cinch-AV-Kabel
- 1x USB-SD-Kartenleser

Transport und Lagerung

Hinweis

Wenn Sie das Gerät unsachgemäß lagern oder transportieren, kann das Gerät beschädigt werden. Beachten Sie die Informationen zum Transport und zur Lagerung des Gerätes.

Transport

Verwenden Sie zum Transport des Gerätes den im Lieferumfang enthaltenen Transportkoffer, um das Gerät vor Einwirkungen von außen zu schützen.

Die enthaltenen Li-Ionen-Akkus unterliegen den Anforderungen des Gefahrgutrechts.

Beachten Sie folgende Hinweise zum Transport bzw. Versand von Li-Ionen-Akkus:

- Die Akkus können durch den Benutzer ohne weitere Auflagen auf der Straße transportiert werden.
- Beim Versand durch Dritte (z. B. Lufttransport oder Spedition) sind besondere Anforderungen an Verpackung und Kennzeichnung zu beachten. Hier muss bei der Vorbereitung des Versandstückes ein Gefahrgut-Experte hinzugezogen werden.
 - Versenden Sie Akkus nur, wenn das Gehäuse unbeschädigt ist.
 - Kleben Sie offene Kontakte ab und verpacken Sie den Akku so, dass er sich nicht in der Verpackung bewegt.
 - Bitte beachten Sie auch eventuelle weiterführende nationale Vorschriften.

Lagerung

Halten Sie bei Nichtbenutzung des Gerätes die folgenden Lagerbedingungen ein:

- trocken und vor Frost und Hitze geschützt
- in aufrechter Position an einem vor Staub und direkter Sonneneinstrahlung geschützten Platz
- ggf. mit einer Hülle vor eindringendem Staub geschützt
- Die Lagertemperatur entspricht dem im Kapitel Technische Daten angegebenen Bereich.
- Bei längerer Lagerung entfernen Sie die Akkus.

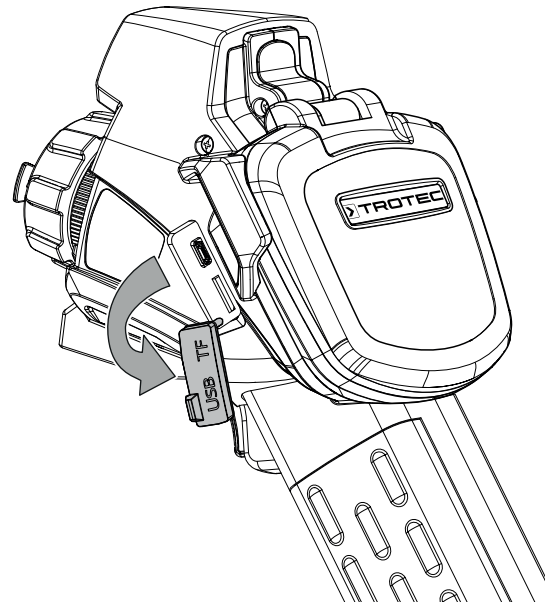
Bedienung

MicroSD-Karte einsetzen

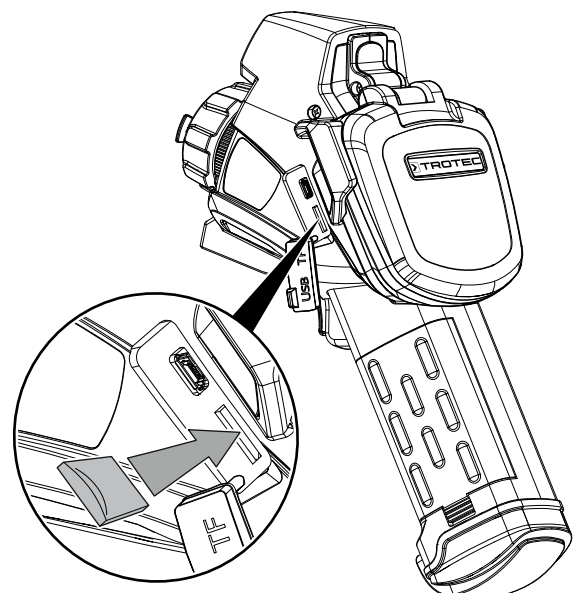
Mit der microSD-Karte kann der interne Speicher des Gerätes erweitert werden, um Bilder und Videos zu speichern.

Gehen Sie wie folgt vor, um die microSD-Karte einzusetzen:

1. Öffnen Sie die Abdeckung am Einschub für die microSD-Karte (13).



2. Schieben Sie die microSD-Karte mit den Kontakten nach oben in den Einschub, bis die microSD-Karte einrastet.

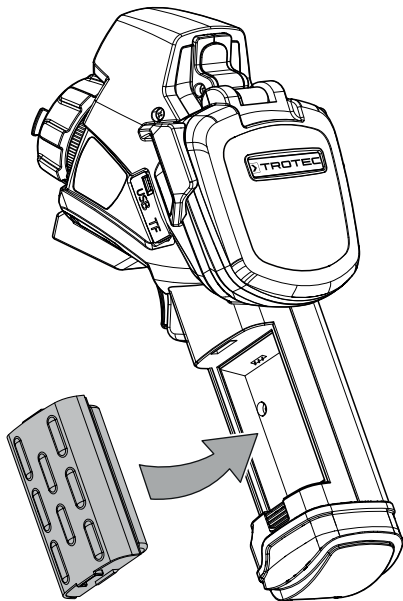


Akku einsetzen / wechseln

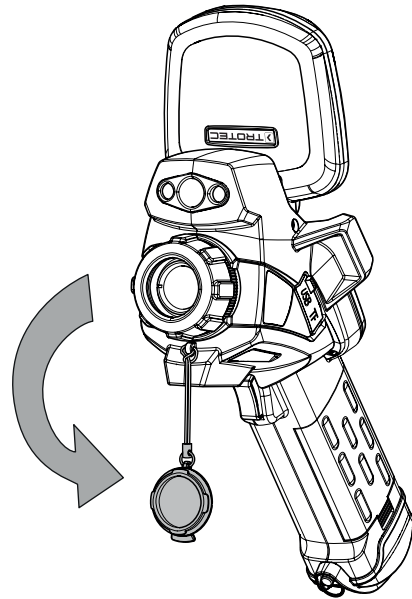
Hinweis

Vergewissern Sie sich, dass die Oberfläche des Gerätes trocken und das Gerät ausgeschaltet ist.

1. Laden Sie den Akku auf, wie unter Akku laden im Kapitel Wartung beschrieben.
2. Entnehmen Sie ggf. den vorhandenen, leeren Akku. Schieben Sie dazu die Verriegelung am Akku nach unten.
3. Setzen Sie den voll geladenen Akku polungsrichtig in die Halterung ein, bis der Akku spürbar einrastet.



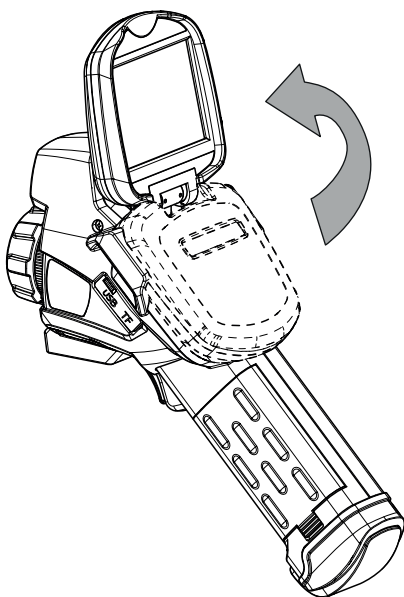
2. Öffnen Sie die Schutzkappe an der IR-Linse.



3. Drücken Sie die Ein/Aus-Taste (17) ca. 5 Sekunden.
 - ⇒ Die Betriebs-LED (24) leuchtet blau.
 - ⇒ Das Trotec-Logo erscheint im Display.
4. Warten Sie einen Moment, bis das Gerät vollständig hochgefahren ist.
 - ⇒ Im Display erscheint ein aktuelles IR-Bild und der Start-Bildschirm:

Gerät einschalten

1. Klappen Sie das Display auf.



Sprache einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sprache für Menütexte einzustellen:

1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
3. Wählen Sie das Menü *System* aus.
4. Berühren Sie die Schaltfläche *Sprache*.
5. Wischen Sie mit dem Finger über die Liste der verfügbaren Sprachen.
6. Wählen Sie durch Wischen die gewünschte Sprache.
7. Bestätigen Sie die Auswahl mit *OK*.
⇒ Die gewünschte Sprache ist ausgewählt und eingestellt.

Datum und Uhrzeit einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um Datum und Uhrzeit für das System und den Zeitstempel der Bilder / Videos einzustellen:

1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
3. Wählen Sie das Menü *System* aus.
4. Berühren Sie die Schaltfläche *Datum & Uhrzeit*.
5. Berühren Sie die Schaltfläche *Datum einstellen*.
6. Wählen Sie durch Wischen das gewünschte Datum aus.
7. Bestätigen Sie die Auswahl mit *OK*.
8. Berühren Sie die Schaltfläche *Zeit einstellen*.
9. Wählen Sie durch Wischen die gewünschte Uhrzeit aus.
10. Bestätigen Sie die Auswahl mit *OK*.
11. Berühren Sie die Schaltfläche *Zeitzone einstellen*.
12. Wählen Sie durch Wischen die gewünschte Zeitzone aus.
13. Bestätigen Sie die Auswahl mit *OK*.
⇒ Datum und Uhrzeit sind ausgewählt und eingestellt.

IR-Kamera fokussieren und kalibrieren

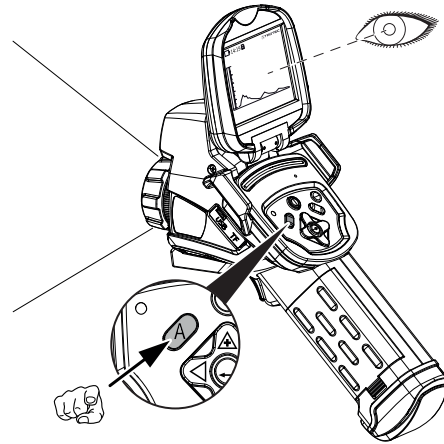


Info

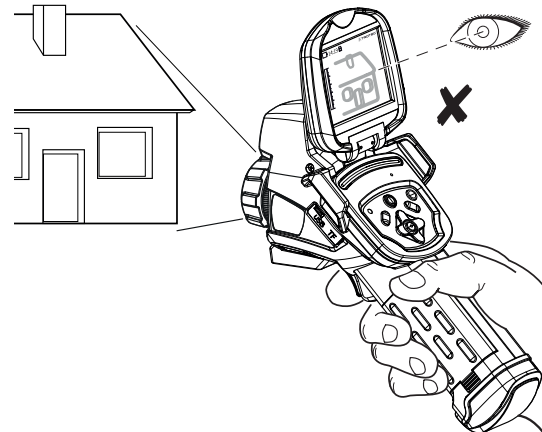
Sie können diese Funktion auch auf die Multifunktions-taste legen. Weitere Informationen zur Multifunktions-taste finden Sie im Kapitel *Multifunktions-taste konfigurieren*.

1. Drehen Sie den Fokusring (15) nach links bzw. rechts, bis das zu thermographierende Objekt scharf fokussiert ist. Ein nicht scharf fokussiertes Bild führt zu Abweichungen bei der Temperaturmessung!
2. Drücken Sie die Shutter-Taste (23).
⇒ Der interne Verschluss (Shutter) der IR-Kamera schließt sich kurz und es wird ein automatischer Abgleich (Kalibrierung) auf die im Bildausschnitt vorhandenen Temperaturen durchgeführt.

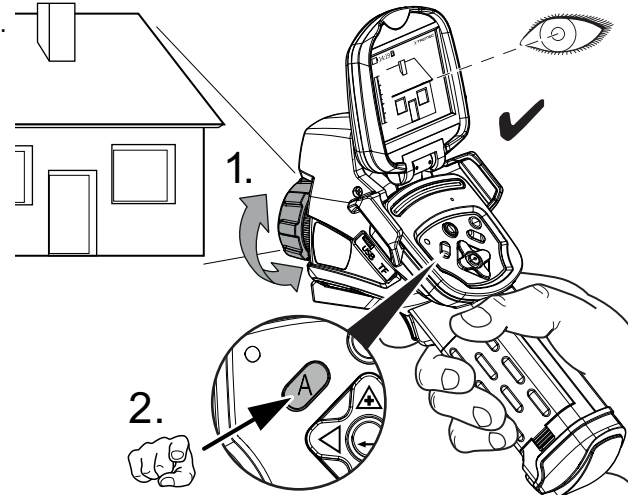
A.



B.



C.



Infrarot-Bild / -Video aufnehmen



Info

Sie können diese Funktion auch auf die Multifunktionstaste legen. Weitere Informationen zur Multifunktionstaste finden Sie im Kapitel *Multifunktionstaste konfigurieren*.

Die Aufnahmen von IR-Bildern und Videos können über das Hauptmenü (Taste C) gestartet werden.

1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Media* aus.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Infrarot-Bild aufzunehmen und abzuspeichern:

1. Berühren Sie die Schaltfläche *Foto*.
⇒ Das Foto wird aufgenommen und abgespeichert.
⇒ Das Menü *Media* wird wieder angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Video aufzunehmen und abzuspeichern:

1. Berühren Sie die Schaltfläche *Video*.
⇒ Die Aufnahme wird gestartet.
⇒ Im oberen Displayrand erscheint ein Aufnahmesymbol (roter Kreis) und die Aufnahmedauer.
2. Berühren Sie die Schaltfläche *Video* erneut, um die Aufnahme zu beenden.
⇒ Das Video wird abgespeichert.

Multifunktionstaste konfigurieren

Die Multifunktionstaste (11) kann mit verschiedenen Funktionen belegt werden.

Einstellung	Funktion
<i>Verschluss</i>	Shutter-Funktion zur Kalibrierung
<i>Einfrieren</i>	Bild einfrieren aktivieren oder deaktivieren
<i>Foto</i>	Bild aufnehmen
<i>Laser</i>	Laser ein- oder ausschalten
<i>LED</i>	LED ein- oder ausschalten

Gehen Sie wie folgt vor, um die Multifunktionstaste zu konfigurieren:

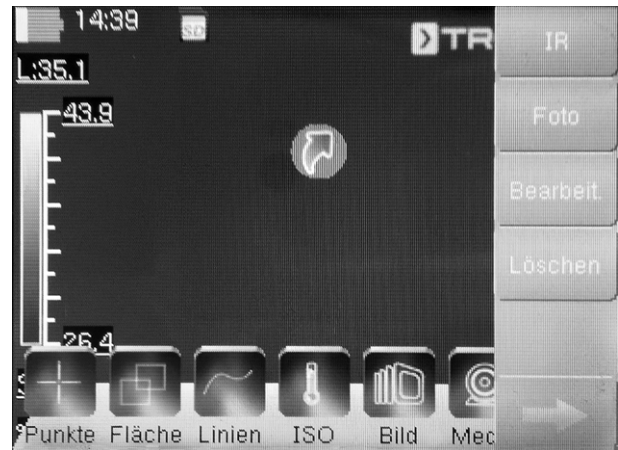
1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
3. Wählen Sie das Menü *System* aus.
4. Wählen Sie das Menü *Steuerung* aus.
5. Berühren Sie die Schaltfläche *Multifunktionstaste*.
6. Wählen Sie die gewünschten Einstellung aus.
7. Verlassen Sie das Menü *Einstellungen* wieder.
⇒ Die gewünschte Einstellung ist gespeichert.

Schnellstartknopf konfigurieren

Der Schnellstartknopf ermöglicht den schnellen Zugriff auf das Menü *Bild* und kann frei auf dem Bildschirm platziert werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Schnellstartknopf zu aktivieren / deaktivieren:

1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
3. Wählen Sie das Menü *Bild* aus.
4. Aktivieren Sie den Schnellstartknopf, indem Sie den Wahlschalter nach rechts schieben.
5. Verlassen Sie das Menü *Einstellungen* wieder.
⇒ Der Schnellstartknopf ist aktiviert und wird im Display angezeigt.
6. Berühren und halten Sie den Schnellstartknopf, um ihn beliebig zu verschieben.
7. Berühren Sie den Schnellstartknopf einmal kurz, um das Menü *Bild* zu öffnen.



Daten per USB übertragen

Sie können entweder per microUSB-Datenkabel auf die im Gerät eingelegte microSD-Karte zugreifen und diese auslesen oder die Daten in Echtzeit (Realtime) an die Software (optionale PRO-Version) übertragen und auf diese Weise vollradiometrische Infrarotvideos aufzeichnen.

Dazu muss zuerst der gewünschte Übertragungsmodus in den Einstellungen gewählt werden:

- *USB-Modus* (Zugriff als Datenspeicher)
 - *Real-Time* (Datenübertragung an Software in Echtzeit)
1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
 2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
 3. Wählen Sie das Menü *System* aus.
 4. Wählen Sie das Menü *Steuerung* aus.
 5. Berühren Sie die Schaltfläche *USB-Betrieb*.
 6. Wählen Sie durch Wischen den gewünschten Übertragungsmodus aus.
 7. Verlassen Sie das Menü *Einstellungen* wieder.
 8. Schließen Sie das mitgelieferte microUSB-Datenkabel an das Gerät an.
 9. Verbinden Sie das Datenkabel mit einem PC oder Notebook.



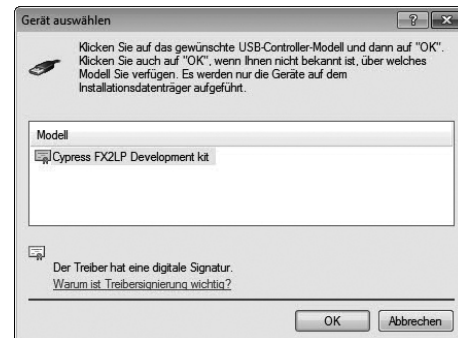
Info

Sie müssen die Datenübertragung auch in der Software (optionale PRO-Version) starten, damit das Gerät verbunden wird.

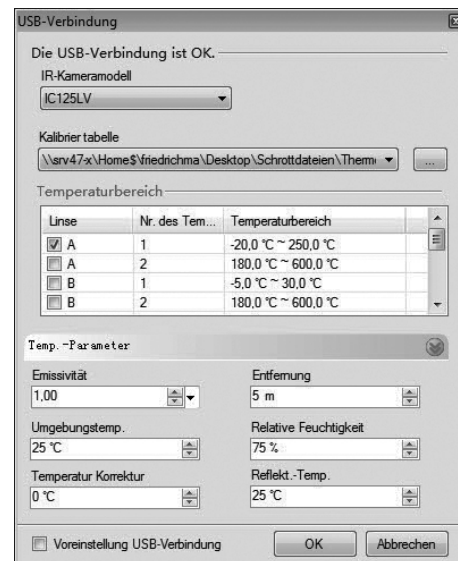
Zur Übertragung vollradiometrischer Echtzeit-IR-Videos per microUSB-Datenkabel auf Ihren PC (nur möglich in Verbindung mit der optional erhältlichen IC-Report PRO-Software), gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Schließen Sie den optional erhältlichen Dongle der PRO-Version der IC-Report-Analysesoftware an einen freien USB-Port Ihres PCs an. Ohne den Dongle ist die Erweiterung der USB-Schnittstelle in der Analysesoftware gesperrt.
2. Öffnen Sie die IC-Report Software und aktivieren Sie in der Kamera den Übertragungsmodus *Real-Time*.
3. Verbinden Sie den PC mit der Kamera über das mitgelieferte microUSB-Kabel.

4. Bei zuvor ordnungsgemäß installierter IC-Report-Analysesoftware erkennt das Betriebssystem des PCs die angeschlossene Kamera automatisch und installiert alle notwendigen Treiber.



5. Nach erfolgreicher Treiberinstallation wird die Kamera danach bei jedem Anschließen an den PC als Massenspeicher erkannt.
6. Wählen Sie im Menü der Analysesoftware den Punkt *Überwachung - USB verbinden* bzw. klicken Sie direkt auf das USB-Symbol.
7. Wählen Sie im sich öffnenden Untermenü den Kameratyp aus, welchen Sie mit Ihrem Rechner verbinden wollen.



8. Geben Sie als nächstes den Pfad für den Speicherort der Kalibriertabelle (DataLoad.bin-Datei) auf Ihrem Rechner ein.
9. Wählen Sie den zutreffenden Temperaturbereich aus.
10. Bestätigen Sie mit *OK*.
⇒ Es erscheint die Live-Bildanzeige der Kamera im Analysefenster der Software.



Info

Die der Kamera zugehörige Kalibriertabelle ist an die Seriennummer gebunden und nur für das jeweils angeschlossene Gerät gültig.

Laserpointer ein- oder ausschalten

Gehen Sie wie folgt vor, um den Laserpointer ein- oder auszuschalten:



Warnung vor Laserstrahl



Laser Klasse 2, P max.: < 1mW, λ: 650 nm, EN 60825-1:2014

Schauen Sie nicht direkt in den Laserstrahl bzw. in die Öffnung, aus der der Laser austritt.

Richten Sie den Laserstrahl niemals auf Personen, Tiere oder reflektierende Flächen. Bereits ein kurzer Sichtkontakt mit dem Laserstrahl kann zu Augenschäden führen.

Das Betrachten des Laserausgangs mit optischen Instrumenten (z. B. Lupe, Vergrößerungsgläsern u. Ä.) ist mit einer Augengefährdung verbunden.

Beachten Sie beim Arbeiten mit einem Laser der Klasse 2 die nationalen Gesetzgebungen zum Anlegen eines Augenschutzes.

1. Drücken Sie die Taste C (25).
⇒ Das Hauptmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
3. Wählen Sie das Menü *System* aus.
4. Wählen Sie die Option *Steuerung* aus.
5. Aktivieren Sie den Laser permanent, indem Sie den Wahlschalter nach rechts schieben.
⇒ Der Laserpointer ist eingeschaltet und leuchtet dauerhaft.
⇒ Der Wahlschalter *Laser* ist blau unterlegt.
6. Deaktivieren Sie den Laser, indem Sie den Wahlschalter nach links schieben.



Info

Sie können diese Funktion auch auf die Multifunktionstaste legen. Weitere Informationen zur Multifunktionstaste finden Sie im Kapitel *Multifunktionstaste konfigurieren*.

AV-Anschluss verwenden

Sie können das Gerät über ein AV-Kabel an einen Bildschirm anschließen. Sie können das Bild vom Gerät im Format PAL oder NTSC übertragen.

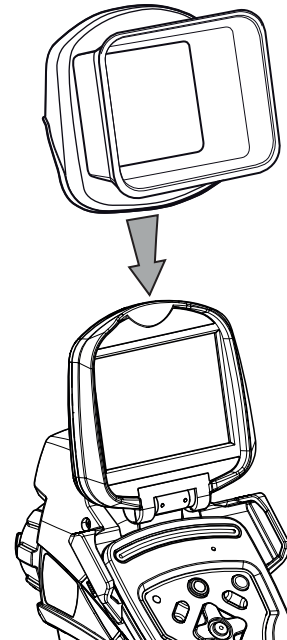
1. Wählen Sie das Menü *Einstellungen* aus.
2. Wählen Sie das Menü *System* aus.
3. Wählen Sie das Menü *Steuerung* aus.
4. Wählen Sie bei der Option *TV-Ausgang Modus* das gewünschte Format PAL oder NTSC aus.
5. Aktivieren Sie die Option *TV-Ausgang*, indem Sie den Wahlschalter nach rechts schieben.
⇒ Der Wahlschalter *TV-Ausgang* ist blau unterlegt.
⇒ Der TV-Ausgang ist aktiviert.
6. Öffnen Sie die Verschlusskappe am AV-Ausgang (5).
7. Schließen Sie das beiliegende bzw. ein geeignetes AV-Kabel am Gerät an und verbinden Sie es mit dem Bildschirm.

Sonnenblende aufsetzen

Sie können bei Bedarf die Sonnenblende aufsetzen, um das Display von der Umgebungsbeleuchtung abzuschirmen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Schieben Sie die Sonnenblende von oben auf das aufgeklappte Display.



Gerät ausschalten

1. Nehmen Sie die Sonnenblende ab, falls Sie diese angebracht haben.
2. Drücken Sie die Ein-/Aus-Taste (17).
3. Bestätigen Sie die Abfrage mit *OK*.
4. Klappen Sie das Display zu.

Software

Sie können die Funktionen entweder über das Touch-Display direkt oder über die Pfeiltasten in Kombination mit der Enter-Taste (21) auswählen.

Hauptmenü

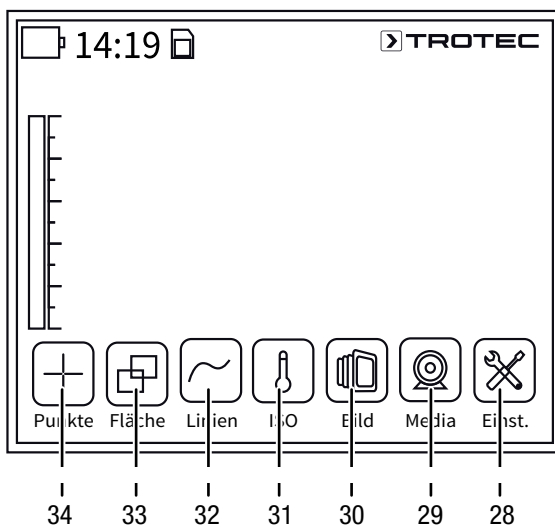
- ✓ Der Start-Bildschirm wird angezeigt.



Das Hauptmenü besteht aus den folgenden Menüs:

Symbol	Funktion
	Menü <i>Punkte</i> (Spot, 34)
	Menü <i>Fläche</i> (Area, 33)
	Menü <i>Linien</i> (Line, 32)
	Menü <i>ISO</i> (ISO, 31)
	Menü <i>Bild</i> (Image, 30)
	Menü <i>Medien</i> (Media, 29)
	Menü <i>Einstellungen</i> (Settings, 28)

- Drücken Sie die Taste C (25) oder berühren Sie den Trotec-Schriftzug auf dem Display, um das Hauptmenü zu öffnen.



- Sie können die Untermenüs entweder über das Touch-Display direkt oder über die Pfeiltasten in Kombination mit der Enter-Taste (21) auswählen.

Menü Punkte

In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Messpunkt setzen
- Messpunkt löschen
- Einstellungen für Messpunkt vornehmen

Messpunkt setzen

1. Berühren Sie das Menü *Punkte*.
 - ⇒ Ein Messpunkt erscheint auf dem Display.
 - ⇒ Neben dem Messpunkt erscheint eine Nummer (z. B. 1) und die aktuelle Temperatur, sofern in den allgemeinen Einstellungen bzw. für diesen Punkt eingestellt.
2. Berühren Sie den Messpunkt und ziehen Sie diesen an die gewünschte Stelle.
 - ⇒ Der gerade aktive Messpunkt ist grün hinterlegt.
3. Sie können bei Bedarf bis zu acht Messpunkte hinzufügen.

Messpunkt löschen

1. Berühren Sie den Messpunkt und ziehen Sie diesen über den Papierkorb, der unten rechts erscheint.
 - ⇒ Der Messpunkt ist gelöscht.

Einstellungen für Messpunkt vornehmen

1. Drücken Sie bei aktiviertem Messpunkt die Enter-Taste (21) bzw. berühren Sie den Messpunkt 2x kurz hintereinander.
 - ⇒ Die Einstellungen für den Messpunkt erscheinen auf dem Display.



Einstellung		Funktion
Anzeige	Ausblenden	Messpunkt ausblenden
	Anzeige	Messpunkt anzeigen
Modus	Manuell	Die Position vom Messpunkt kann manuell geändert werden.
	MAX	Der Messpunkt springt automatisch an die Position mit der höchsten Temperatur.
	MIN	Der Messpunkt springt automatisch an die Position mit der niedrigsten Temperatur.
Temp.	Aus	Temperatur für den Messpunkt wird nicht angezeigt.
	Ein	Aktuelle Temperatur für den Messpunkt wird neben dem Messpunkt angezeigt.
Hintergrund	Ausblenden	Temperatur und Nummer des Messpunktes werden ohne Hintergrund angezeigt.
	Anzeige	Temperatur und Nummer des Messpunktes sind mit Hintergrund hinterlegt.
Alarmmodus	Aus	Alarmfunktion für den Messpunkt ist ausgeschaltet.
	darüber	Akustischer Alarm ertönt, wenn die Temperatur am Messpunkt höher als die Alarmtemperatur ist.
	darunter	Akustischer Alarm ertönt, wenn die Temperatur am Messpunkt geringer als die Alarmtemperatur ist.
	gleich	Akustischer Alarm ertönt, wenn die Temperatur am Messpunkt gleich der Alarmtemperatur ist.
Alarmtemp		Temperatur für Alarmmodus eingeben

Menü *Fläche*

In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Fläche erstellen
- Fläche löschen
- Einstellungen für Fläche vornehmen

Fläche erstellen

1. Berühren Sie das Menü *Fläche*.
⇒ Eine Fläche erscheint auf dem Display.
⇒ Neben der Fläche erscheint eine Nummer (z. B. A1).
2. Berühren Sie die Fläche in deren Mitte und ziehen Sie diese an die gewünschte Stelle.
3. Berühren Sie die Fläche an einer der Ecken, um diese größer oder kleiner zu ziehen.
4. Sie können bei Bedarf bis zu zwei Flächen hinzufügen.

Fläche löschen

1. Berühren Sie die Fläche und ziehen Sie diese über den Papierkorb, der unten rechts erscheint.
⇒ Die Fläche ist gelöscht.

Einstellungen für Fläche vornehmen

1. Drücken Sie bei aktivierter Fläche die Enter-Taste (21) bzw. berühren Sie die Fläche 2x kurz hintereinander.
⇒ Die Einstellungen für die Fläche erscheinen auf dem Display.



Einstellung		Funktion
Anzeige	Ausblenden	Fläche ausblenden
	Anzeige	Fläche anzeigen
MAX	Aus	Anzeige deaktiviert
	Ein	Ein Punkt zeigt innerhalb der Fläche die höchste Temperatur an. Rechts neben der Fläche wird die höchste Temperatur innerhalb der Fläche als Zahlenwert angezeigt.
MIN	Aus	Anzeige deaktiviert
	Ein	Ein Punkt zeigt innerhalb der Fläche die niedrigste Temperatur an. Rechts neben der Fläche wird die niedrigste Temperatur innerhalb der Fläche als Zahlenwert angezeigt.
MIT.	Aus	Anzeige deaktiviert
	Ein	Rechts neben der Fläche wird die durchschnittliche Temperatur innerhalb der Fläche als Zahlenwert angezeigt.

Menü *Linie*

In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Linie aktivieren
- Linie löschen

Linie aktivieren

1. Berühren Sie das Menü *Linie*.
⇒ Eine Linie und der Temperaturverlauf entlang der Linie erscheinen auf dem Display.
⇒ Oberhalb der Linie erscheint ein Dreieck, das auf einen Punkt auf der Linie zeigt. Die Temperatur an dieser Stelle wird als Zahlenwert angezeigt.
2. Drücken Sie bei aktivierter Linie die Pfeiltaste hoch / runter (16 / 20) bzw. berühren Sie die Linie und verschieben Sie diese nach oben oder unten. Das Dreieck markiert den Messpunkt auf der Linie und kann nach links und rechts verschoben werden.

Linie löschen

1. Berühren Sie die Linie und ziehen Sie diese über den Papierkorb, der unten rechts erscheint.
⇒ Die Linie ist gelöscht.

Menü ISO

Isothermen sind Farben gleicher Temperatur. In diesem Modus hebt die Wärmebildkamera alle Bereiche, welche sich in einem zuvor festgelegten Temperaturbereich (Isothermenfenster) befinden, mit Hilfe einer ausgewählten und besonders auffälligen Farbe hervor. Dies können z. B. Taupunktunterschreitungen an Gebäudeflächen oder auch thermisch kritische Bereiche in Schaltschränken etc. sein. In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Anzeige
- Modus
- Farbe
- Alarm



Einstellung		Funktion
Anzeige	Ausblenden	Isothermen ausblenden
	Anzeige	Isothermen für gewählten Bereich anzeigen
Modus	Unterhalb	Isothermen unterhalb der Untergrenze anzeigen
	Oberhalb	Isothermen oberhalb der Obergrenze anzeigen
	Intervall	Isothermen innerhalb der Unter- und Obergrenze (Intervall) anzeigen
	Interv +unterhalb	Isothermen innerhalb der Unter- und Obergrenze (Intervall) und unterhalb der Untergrenze anzeigen
	Interv +oberhalb	Isothermen innerhalb der Unter- und Obergrenze (Intervall) und oberhalb der Obergrenze anzeigen
Farbe	Grün	Isothermen grün einfärben
	Schwarz	Isothermen schwarz einfärben
	Weiß	Isothermen weiß einfärben
	Transparent	Isothermen transparent darstellen
Alarm	Aus	Alarm ausschalten
	Ein	Alarm einschalten
Alarmwert		Prozentwert für Alarm eingeben, bezieht sich auf den prozentualen Anteil der ISO-Farben im Bild
Untergrenze		Temperatur für Untergrenze eingeben
Obergrenze		Temperatur für Obergrenze eingeben

Menü Bild

In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Kameramodus wählen
- Bildleisten / Analysewerkzeuge ein- / ausblenden
- Farbpalette wählen
- Spannweite (Span) und Pegel (Level) einstellen



Einstellung	Bezeichnung	Funktion
Kameramodus wählen	IR	IR-Bild wird angezeigt
	CCD	Kamera-Bild wird angezeigt
	Fusion	IR-Bild und Konturen aus dem Kamera-Bild werden übereinander gelegt (DuoVision Plus)
	Pos	Position des Kamera-Bildes kann verschoben werden: <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben Sie das Bild mit dem Finger, bis die Konturen mit dem IR-Bild übereinstimmen. • Bestätigen und speichern Sie die Einstellungen, indem Sie die Schaltfläche <i>Fertig</i> berühren.
	Fertig	Einstellungen für Bildfusion bestätigen <ul style="list-style-type: none"> • Bitte beachten Sie, dass die Einstellung bestätigt werden muss, um weitere Einstellungen an den Messpunkten, -flächen oder der Linie durchführen zu können.
Bildleisten / Analysewerkzeuge ein-/ausblenden	Nur Bild	Blendet die Informationsleisten aus oder ein
Farbpalette wählen	Palette	gewünschte Farbpalette für IR-Bild auswählen
Spannweite (Span) und Pegel (Level) einstellen	M. L/S	Spannweite (Span) und Pegel (Level) manuell wählen
	A. L/S	Spannweite (Span) und Pegel (Level) wird permanent automatisch eingestellt
	A. Level	Spannweite (Span) manuell einstellen, Pegel (Level) wird permanent automatisch eingestellt
	A. Span	Pegel (Level) manuell einstellen, Spannweite (Span) wird permanent automatisch eingestellt

Menü Medien



In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Symbol	Einstellung	Funktion
	Foto	Foto aufnehmen
	Bearb.	Foto bearbeiten
	Video	Video aufnehmen / Aufnahme stoppen
	Abspielen	Video abspielen
	Datei	Dateimanager aufrufen
	Zurück	Hauptmenü aufrufen

Untermenü Foto aufnehmen



Info

Bilder bzw. Videos können nur bei eingelegerter microSD-Karte aufgenommen und abgespeichert werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Foto aufzunehmen:

1. Berühren Sie die Schaltfläche *Foto*.
 - ⇒ Das Foto wird aufgenommen und abgespeichert.
 - ⇒ Das Menü *Media* wird wieder angezeigt.

Untermenü Foto bearbeiten



Sie können in diesem Menü folgende Funktionen abrufen:

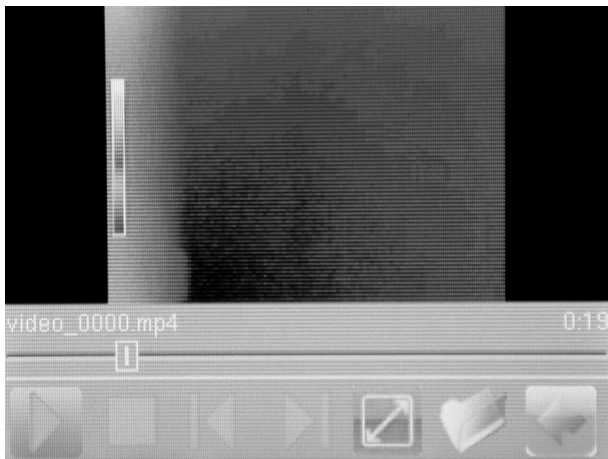
Symbol	Funktion
	Foto anzeigen
	Foto löschen
	Diaschau starten
	Foto als Vollbild anzeigen
	Bildbeschreibung hinzufügen

Untermenü Video Aufnahme starten / stoppen

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Video aufzunehmen:

1. Berühren Sie die Schaltfläche *Video*.
 - ⇒ Die Aufnahme wird gestartet.
 - ⇒ Im oberen Displayrand erscheint ein Aufnahmesymbol (roter Kreis) und die Aufnahmedauer.
2. Berühren Sie die Schaltfläche *Video* erneut, um die Aufnahme zu beenden.
 - ⇒ Das Video wird abgespeichert.

Untermenü Video abspielen

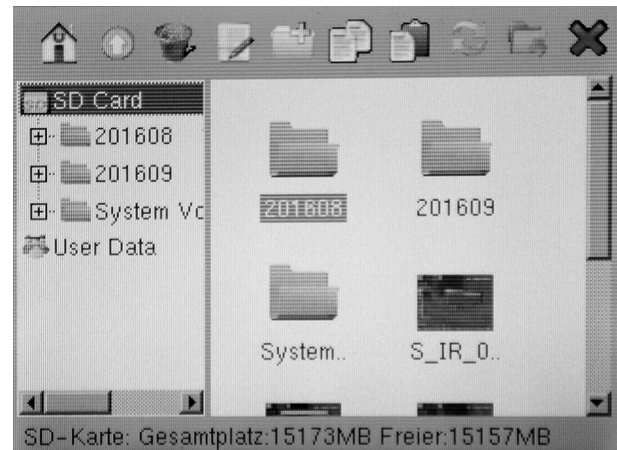


Sie können in diesem Menü folgende Funktionen abrufen:

Symbol	Funktion
	Video abspielen
	Video stoppen
	Vorheriges Video auswählen
	Nächstes Video auswählen
	Video als Vollbild abspielen
	Videos anzeigen
	Zum Menü <i>Medien</i> zurückkehren

Untermenü Dateisystem

Der systeminterne Dateimanager wird geöffnet.



Symbol	Funktion
	Startseite Dateimanager anzeigen
	Übergeordneten Ordner auswählen
	Ausgewählte Datei / Ordner löschen
	Dateinamen ändern
	Neuen Ordner erstellen
	Ausgewählte Datei kopieren
	Kopierte Datei einfügen
	Anzeige aktualisieren
	Ausgewählten Ordner als Speicherort für Videos und Fotos festlegen
	Zum Menü <i>Medien</i> zurückkehren

Menü *Einstellungen*

In diesem Menü können folgende Untermenüs ausgewählt werden:

- Analyse
- Bild
- System

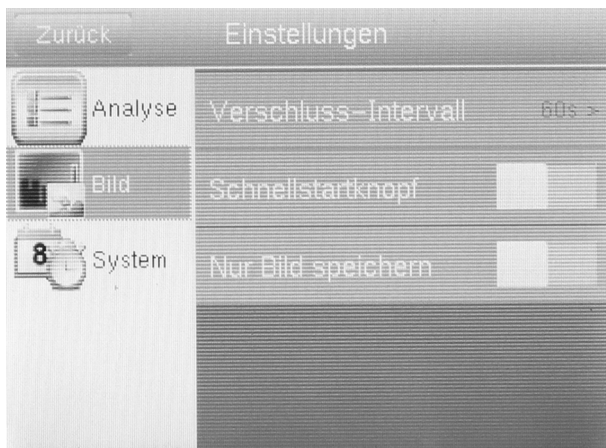
Untermenü *Analyse*

In diesem Menü können folgende Einstellungen vorgenommen werden:



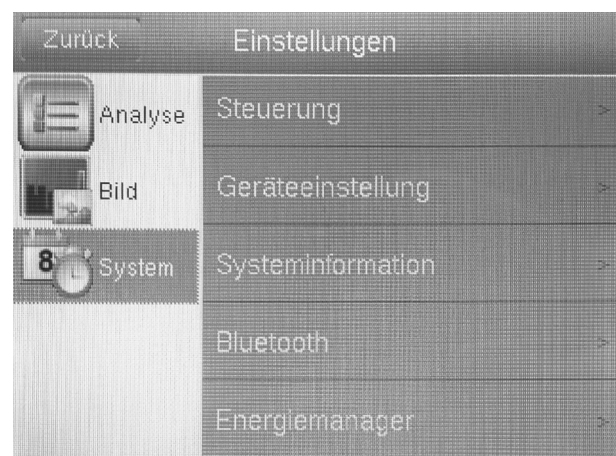
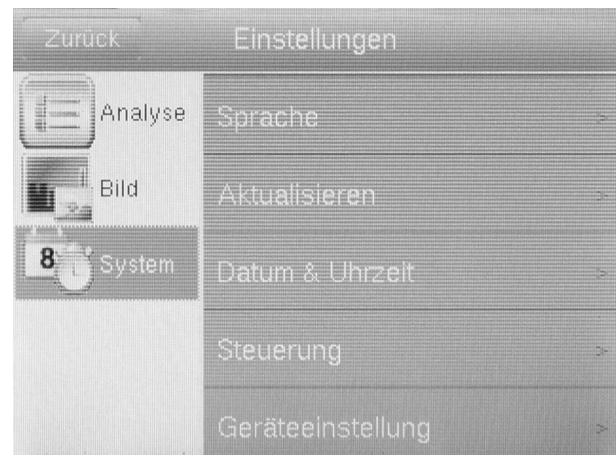
Bezeichnung		Funktion
<i>Global Param.</i>	<i>Emissionsgrad</i>	Emissionsgrad einstellen, Wertebereich 0,00 bis 1,00
	<i>Abstand</i>	Abstand zum Objekt einstellen
	<i>Umgebungs-temp.</i>	Umgebungstemperatur einstellen
	<i>Refl.Temp.</i>	Reflektierte Temperatur der Umgebung einstellen
	<i>Luftfeuchte</i>	Relative Luftfeuchte der Umgebung einstellen
	<i>Offset</i>	Offset für Temperatur einstellen (Verschiebung der kamerainternen Kalibrierkurve um den Nullpunkt)
	<i>Hintergrund</i>	Ausblenden Anzeige
<i>Reset</i>	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	
<i>Temp.Bereich</i>	Temperaturbereich auswählen: -20 °C bis +150 °C oder 140 °C bis 600 °C	
<i>Emissions-Tabelle</i>	Auflistung verschiedener Emissionsgrade	
<i>Vergl.Temp.</i>	Vergleich eines gewählten Messpunktes zu einer eingestellten Referenztemperatur	
<i>Objektiv</i>	Bei Verwendung optionaler Wechselobjektive den Öffnungswinkel des verwendeten (und im Menü hinterlegten) Objektivs eingeben	

Untermenü Bild



Untermenü	Einstellungen
Verschluss-Intervall	Verschluss-Intervall (Shutter) für IR-Linse einstellen
Schnellstartknopf	Schnellstartknopf aktivieren oder deaktivieren
Nur Bild speichern	<i>Nur Bild speichern</i> aktivieren oder deaktivieren

Untermenü System



Untermenü	Einstellungen
Sprache	Sprache für Menütex te auswählen
Aktualisieren	Softwareaktualisierung starten / Backup durchführen
Datum & Uhrzeit	Datum und Uhrzeit einstellen
Steuerung	Laser, TV-Ausgang, LED- und USB-Einstellungen vornehmen
Geräteeinstellung	Einheiten für Länge (Meter oder Fuß) und Temperatur (Celsius oder Fahrenheit) einstellen
Systeminformation	Zeigt die Systeminformation mit Seriennummer und Firmwareversion an. Durch Drücken auf die rote Schaltfläche kann das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.
Bluetooth (optional)	Bluetooth-Schnittstelle aktivieren / deaktivieren und verbundene Bluetooth-Geräte verwalten
Energimanager	Bildschirmschoner und automatisches Abschalten aktivieren / deaktivieren

Emissionsgrad

Der Emissionsgrad beschreibt den charakteristischen Wert der Energieabstrahlung eines Materials (siehe auch Kapitel Begriffe aus der Thermografie).

Der Emissionsgrad eines Materials hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Zusammensetzung,
- Oberflächenbeschaffenheit,
- Temperatur.

Der Emissionsgrad kann zwischen 0,01 und (theoretisch) 1 liegen. Folgende Faustregel kann angenommen werden:

- Ist ein Material eher dunkel und dessen Oberflächenstruktur eher matt, so hat es sehr wahrscheinlich auch einen hohen Emissionsgrad.
- Je heller und glatter die Oberfläche eines Materials ist, desto niedriger ist wahrscheinlich der Emissionsgrad.
- Je höher der Emissionsgrad der zu messenden Oberfläche, desto besser eignet sich diese für eine berührungslose Temperaturmessung mittels Pyrometer oder Wärmebildkamera, da verfälschende Temperaturreflexionen vernachlässigt werden können.

Die Eingabe eines möglichst zutreffenden Emissionswertes ist für eine genaue Messung unabdingbar.

Die meisten organischen Materialien haben einen Emissionsgrad von 0,95. Metallische oder glänzende Materialien haben einen viel niedrigeren Wert.

Material	Temperatur (°C)	Emissionsgrad (Zirka-Angaben)
Aluminium		
Poliertes Aluminium	100	0,09
Handelsübliche Aluminiumfolie	100	0,09
Elektrolytisches, verchromtes Aluminiumoxid	25 - 600	0,55
Mildes Aluminiumoxid	25 - 600	0,10 - 0,20
Starkes Aluminiumoxid	25 - 600	0,30 - 0,40
Eisen		
Poliertes Gusseisen	200	0,21
Verarbeitetes Gusseisen	20	0,44
Poliertes, ausgelassenes Eisen	40 - 250	0,28
Polierter Stahlbarren	770 - 1040	0,52 - 0,56
Roher, geschweißter Stahl	945 - 1100	0,52 - 0,61
Oberflächen Eisenoxid	20	0,69

Material	Temperatur (°C)	Emissionsgrad (Zirka-Angaben)
Vollständig verrostete Oberfläche	22	0,66
Gewalzte Eisenplatte	100	0,74
Oxidierter Stahl	198 - 600	0,64 - 0,78
Gusseisen (oxidiert bei 600 °C)	198 - 600	0,79
Stahl (oxidiert bei 600 °C)	125 - 520	0,78 - 0,82
Elektrolytisches Eisenoxid	500 - 1200	0,85 - 0,95
Eisenplatte	925 - 1120	0,87 - 0,95
Gusseisen, schweres Eisenoxid	25	0,80
Angelassenes Eisen, Eisenoxid	40 - 250	0,95
Schmelzoberfläche	22	0,94
Geschmolzenes Gusseisen	1300 - 1400	0,29
Geschmolzener Baustahl	1600 - 1800	0,28
Flüssigstahl	1500 - 1650	0,28
Reines Eisenerz	1515 - 1680	0,42 - 0,45
Galvanisierte, glänzende Eisenplatte	28	0,23
Kupfer		
Kupferoxid	800 - 1100	0,13 - 0,16
Kupferspiegel	100	0,05
Starkes Kupferoxid	25	0,078
Flüssiges Kupfer	1080 - 1280	0,13 - 0,16
Messing		
Messingspiegel	28	0,03
Messingoxid	200 - 600	0,59 - 0,61
Chrom		
Poliertes Chrom	40 - 1090	0,08 - 0,36
Gold		
Goldspiegel	230 - 630	0,02
Silber		
Poliertes Silber	100	0,05
Nickel		
Nickelchrom (hitzebeständig)	50 - 1000	0,65 - 0,79
Nickelchrom Legierung	50 - 1040	0,64 - 0,76
Nickelchrom legiert (hitzebeständig)	50 - 500	0,95 - 0,98

Material	Temperatur (°C)	Emissionsgrad (Zirka-Angaben)
Nickelsilber Legierung	100	0,14
Poliert, galvanisiert	25	0,05
Galvanisiert	20	0,01
Nickeldraht	185 - 1010	0,09 - 0,19
Blei		
Reines Blei (nicht oxidiert)	125 - 225	0,06 - 0,08
Edelstahl		
18 - 8	25	0,16
304 (8Cr, 18Ni)	215 - 490	0,44 - 0,36
310 (25Cr, 208Ni)	215 - 520	0,90 - 0,97
Zinn		
Fertige Zinnplatte	100	0,07
Stark oxidiert	0 - 200	0,60
Zink		
Oxidiert bei 400 °C	400	0,01
Asche Zinkoxid	25	0,28
Magnesium		
Magnesia	275 - 825	0,20 - 0,55
Metallische Materialien		
Hg	0 - 100	0,09 - 0,12
Blech		0,88 - 0,90
Nichtmetallische Materialien		
Ziegelstein	1100	0,75
Brandziegel	1100	0,75
Graphit (lampenschwarz)	96 - 225	0,95
Porzellanemaille (weiß)	18	0,90
Asphaltum	0 - 200	0,85
Glas (Oberfläche)	23	0,94
Calcimine	20	0,90
Eiche	20	0,90
Kohlestück		0,85
Isolationsstück		0,91 - 0,94
Glasrohr		0,90
Schlaufentyp		0,87
Porzellanemaille Produkte		0,90
Porzellanemaille Designs		0,83 - 0,93
Feste Materialien		0,80 - 0,93

Material	Temperatur (°C)	Emissionsgrad (Zirka-Angaben)
Keramik (Vase)		0,90
Film		0,90 - 0,93
Hitzebeständiges Glas	200 - 540	0,85 - 0,95
Glimmer		0,94 - 0,95
Flume mica		0,90 - 0,93
Glas		0,91 - 0,92
Ebene Kreideschicht		0,88 - 0,93
Oberste Schlaufe		0,91 - 0,92
Epoxy Glasplatte		0,86
Epoxyhydroxybenzol-Platte		0,80
Block talcum terminal		0,87
Elektrische Materialien		
Halbleiter		0,80 - 0,90
Transistor (Kunststoff versiegelt)		0,30 - 0,40
Transistor (Metall Diode)		0,89 - 0,90
Pulse transmission		0,91 - 0,92
Vergoldetes Kupferblech		0,30
Gelötetes, beschichtetes Kupfer		0,35
Zinkbeschichteter Bleidraht		0,28
Messingdraht		0,87 - 0,88

Begriffe aus der Thermografie

Span (Kontrast)

Sind die Temperaturen im Bild sehr homogen verteilt und nah beieinander, so kann es sein, dass das Bild nicht sehr farb- / kontrastreich ist und Konturen nicht besonders gut erkennbar sind. Um das Bild kontrastreicher zu machen, drückt man den Hoch- bzw. Runter-Pfeil der zentralen Menütastatur. Damit vergrößert bzw. verringert man die eingestellte Temperaturspanne. Die Darstellung einzelner thermischer Bereiche im Bild verändert sich und wird kontrastreicher.

Level (Mittlere Temperatur / Temperaturniveau / Helligkeit)

Oftmals macht es Sinn, in Verbindung mit einer Anpassung der Spannweite (siehe Span) auch eine Justierung bzw. eine Verschiebung der mittleren Temperatur (Level) vorzunehmen. Hat man zuvor beispielsweise die Spannweite auf ein Minimum zusammengefahren und verschiebt man nun diesen stark zusammengefahrenen Temperaturbereich durch Verschieben des Levels nach oben/unten, so wird das Bild selbst in Teilen unbrauchbar, weil es komplett über- bzw. untersteuert ist. Jedoch lassen sich auf diese Weise beim Durchlaufen der einzelnen Temperaturabschnitte noch selbst kleinste Temperaturunterschiede am Objekt sichtbar machen.

Emission

Jeder Körper, dessen Temperatur über dem absoluten Nullpunkt von $-273,15\text{ °C}$ liegt, sendet Wärmestrahlung aus. Wie gut er diese abstrahlt, hängt u. a. von dessen Oberflächenbeschaffenheit (z. B. Farbe, Struktur Materialzusammensetzung etc.) und seiner Temperatur selbst ab. Der Emissionsgrad eines Körpers gibt an, wie viel Strahlung er im Vergleich zu einem idealen schwarzen Strahler abgibt. Ein idealer schwarzer Strahler hat den theoretischen Emissionsgrad 1. Weitere Faktoren wie Transmission und Reflexion können in diesem optimalen Fall vernachlässigt werden. In der Praxis ist das jedoch nicht möglich. So sind Oberflächen, die bereits im sichtbaren Lichtspektrum stark reflektieren, oftmals auch stark reflektierend im Spektralbereich des Infrarots, wie z. B. poliertes Aluminium.

Es gilt die Formel: **Transmission + Reflexion + Emission = 1**

In den meisten Fällen ist der Faktor Transmission vernachlässigbar. Ist die zu thermografierende Oberfläche stark reflektierend, steigt entsprechend der Anteil der Reflexion und der Anteil der Emission wird kleiner.

Beispiel:

- Transmission = 0
- Reflexion = 0,8
- Emission = 0,2

Stark reflektierende Oberflächen spiegeln alle möglichen Temperaturen umliegender Wärmequellen wider, welche dadurch wiederum indirekt von der Wärmebildkamera erfasst und gemessen werden, nicht jedoch die zu messende Oberflächentemperatur des eigentlichen Objektes. Um dieses Problem zu umgehen, werden häufig spezielle Aufkleber oder Sprays mit einem hohen, definierten Emissionsgrad auf die zu messende Oberfläche aufgebracht.

Grundsätzlich gilt: Je höher der Emissionsgrad, desto niedriger der Reflexionsgrad, umso besser ist eine Thermografie möglich.

Reflektierte Temperatur

Das Ausfindigmachen von Wärmequellen aus der Umgebung, welche die Messung beeinflussen und die Ermittlung der durchschnittlichen Temperatur, welche von diesen ausgeht und vom zu thermografierenden Objekt reflektiert werden kann.

Fehler und Störungen

Fehler	Ursache	Abhilfe
Die Kamera nimmt keine Bilder / Videos auf	Interner Speicher ist voll	Löschen Sie nicht mehr benötigte Daten, um Speicherplatz freizugeben.
Akku entlädt sehr schnell	Akku zu alt oder beschädigt	Verwenden Sie einen neuen Akku.
Akku lädt nicht auf	Ladekabel nicht richtig eingesteckt	Überprüfen Sie, ob die Stecker richtig sitzen.
	Akku zu alt oder beschädigt	Verwenden Sie einen neuen Akku.
	Kontakte verschmutzt	Reinigen Sie die Kontakte mit einem trockenen, sauberen Tuch.
SD-Karte wird nicht erkannt	Kontakte verschmutzt	Reinigen Sie die Kontakte vorsichtig mit einem trockenen, sauberen Tuch.
	Dateiformatierung falsch	Die SD-Karte sollte auf FAT32 formatiert sein, damit diese vom Gerät erkannt wird.

Wartung und Reparatur

Akku laden

Laden Sie den Akku auf, wenn sich die Anzeige Ladestatus (36) gelb färbt, oder wenn sich das Gerät nicht mehr einschalten lässt.

Laden Sie den Akku immer mit Hilfe des im Lieferumfang enthaltenen Ladenetzteils und Ladegerätes auf. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Stecken Sie das Ladenetzteil in eine ausreichend abgesicherte Netzsteckdose. Verwenden Sie ausschließlich das Original-Ladenetzteil oder eines mit identischen Spezifikationen, da sowohl Akku als auch Kamera sonst beschädigt werden können!
2. Stecken Sie den microUSB-Stecker des Ladenetzteils in den microUSB-Anschluss am Ladegerät.
 - ⇒ Die LED am Ladegerät leuchtet blau.
3. Setzen Sie den Akku in das Ladegerät ein.
 - ⇒ Die LED am Ladegerät leuchtet rot.
 - ⇒ Der Akku ist vollständig geladen, wenn die LED am Ladegerät blau leuchtet.
4. Entfernen Sie den geladenen Akku aus dem Ladegerät.
5. Entfernen Sie das Ladenetzteil aus der Netzsteckdose und aus dem Ladegerät.

Wenn mit dem Gerät während des Ladevorgangs weitergearbeitet werden soll, können Sie den Akku auch im Gerät aufladen. Verwenden Sie dazu ausschließlich das mitgelieferte Ladenetzteil. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- ✓ Der Akku ist in das Gerät eingesetzt.
1. Stecken Sie das Ladenetzteil in eine ausreichend abgesicherte Netzsteckdose. Verwenden Sie ausschließlich das Original-Ladenetzteil oder eines mit identischen Spezifikationen, da sowohl Akku als auch Kamera sonst beschädigt werden können!
 2. Stecken Sie den microUSB-Stecker des Ladenetzteils in den microUSB-Anschluss am Gerät.
 - ⇒ Der Akku ist vollständig geladen, wenn die Anzeige für den Ladestatus komplett grün ist.
 3. Entfernen Sie das Ladenetzteil aus der Netzsteckdose und aus dem Gerät.



Info

Das Gerät kann auch ausschließlich mit angeschlossenem Ladegerät betrieben werden, ohne dass ein Akku eingelegt ist.

Akku wechseln

Um den Akku auszutauschen, gehen Sie vor, wie unter Akku einsetzen / wechseln beschrieben.

Reinigung

Reinigen Sie das Gerät mit einem angefeuchteten, weichen, fusselfreien Tuch. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Verwenden Sie keine Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger oder Scheuermittel, sondern nur klares Wasser zum Anfeuchten des Tuches.

Reparatur

Nehmen Sie keine Änderungen am Gerät vor und bauen Sie keine Ersatzteile ein. Wenden Sie sich zur Reparatur oder Geräteüberprüfung an den Hersteller.

Entsorgung



Das Symbol des durchgestrichenen Mülleimers auf einem Elektro- oder Elektronik-Altgerät besagt, dass dieses am Ende seiner Lebensdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden darf. Zur kostenfreien Rückgabe stehen in Ihrer Nähe Sammelstellen für Elektro- und Elektronik-Altgeräte zur Verfügung. Die Adressen erhalten Sie von Ihrer Stadt- bzw. Kommunalverwaltung. Sie können sich auch auf unserer Webseite www.trotec24.com über weitere, von uns geschaffene Rückgabemöglichkeiten informieren.

Durch die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten soll die Wiederverwendung, die stoffliche Verwertung bzw. andere Formen der Verwertung von Altgeräten ermöglicht sowie negative Folgen bei der Entsorgung der in den Geräten möglicherweise enthaltenen gefährlichen Stoffe auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit vermieden werden.

Sie sind verantwortlich für die Löschung von möglicherweise auf den zu entsorgenden Altgeräten vorhandenen personenbezogenen Daten.



Li-Ion

Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen in der Europäischen Union – gemäß Richtlinie 2006/66/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 06. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren – einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bitte entsorgen Sie Batterien und Akkus entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Trotec GmbH & Co. KG

Grebener Str. 7
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ info@trotec.com
www.trotec.com