

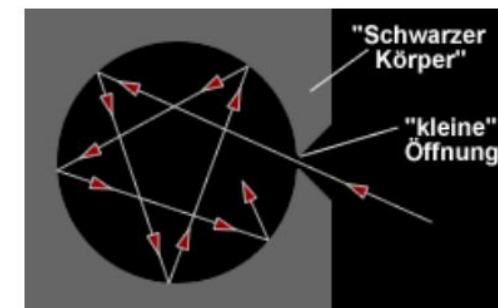
## Wärmebildkamera im Taschenformat



## Begriffe der Thermografie

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thermografie                                     | Thermografie ist ein bildgebendes Verfahren, welches mithilfe der Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) die Oberflächentemperatur von Lebewesen und Objekten bestimmt.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| IR-Strahlung                                     | Wellenlängenbereich: 780 nm bis 1 mm => ist für das menschliche Auge nicht sichtbar, Wellenlängenbereich vom sichtbaren Licht: 400 nm bis 780 nm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                  | <p>Das Diagramm zeigt das elektromagnetische Spektrum mit der Wellenlänge auf der x-Achse. Die Wellenlänge ist in verschiedenen Einheiten angegeben: 1 pm, 1 nm, 1 µm, 1 mm, 1 m, 1 km. Die Bereiche des Spektrums sind von links nach rechts: Gamma-Strahlung, Röntgen, UV, sichtbares Licht (mit einem Regenbogenspektrum), Infrarot, Microwellen und Radiowellen. Eine Wellenlinie ist über dem Diagramm eingezeichnet, die die Wellenlänge anzeigt.</p> |
| Wärmebildkamera ermittelt Temperaturunterschiede | Jedes Objekt strahlt gemäß seiner Temperatur in einer ganz bestimmten Wellenlänge. Temperaturunterschiede bedeuten unterschiedliche Wellenlängen, die von der Wärmebildkamera (IR-Detektor) gemessen und sichtbar gemacht werden.                                                                                                                                                                                                                           |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schwarzer Körper (Strahler)            | Idealisierte thermische Strahlungsquelle mit Emissionsgrad 1. Die auftreffende IR-Strahlung wird vollständig absorbiert, keine Reflexion oder Transmission (kein durchlassen).                                                                                                                              |
| Emissionsgrad                          | Der Emissionsgrad beschreibt die Fähigkeit eines Körpers, elektromagnetische Strahlung (Wärmestrahlung) im Vergleich zu einem idealen Wärmestrahler (Schwarzer Körper) abzugeben.<br>=> Typ. Emissionsgradewerte: 0 und 1. z.B. Holz: 0,85, Beton: 0,95                                                     |
|                                        | - Nichtmetalle haben i.d.R einen hohen Emissionsgrad > 0,9<br>=> gute Temperaturmessergebnisse                                                                                                                                                                                                              |
|                                        | - Glänzende Oberflächen, blanke Metalle und Metalloxide => nur bedingt geeignet => niedrige Emissionsgrade => keine gute Energieabstrahlung<br>=> höhere Messungenauigkeiten möglich                                                                                                                        |
| Thermische Auflösung                   | Anzahl der Temperaturmesspunkte für das Wärmebild, z.B. 256 x 192 Punkte (49.152 Temperaturmesspunkte) => Einfluss auf Bildqualität                                                                                                                                                                         |
| Thermische Empfindlichkeit, NETD-Wert* | Der NETD-Wert wird üblicherweise in mK angegeben und entsteht durch das Rauschen des IR-Detektors. Er gibt den kleinstmöglichen Temperaturunterschied an, der von einer Wärmebildkamera dargestellt werden kann. => Je kleiner der NETD-Wert ist, desto feiner und klarer ist das Bild der Wärmebildkamera. |



\* Noise Equivalent Temperature Difference

## Leistungsmerkmale

- Aufzeichnung von Wärmebilder, Videos und visuelle Bilder
- Temperaturmessbereich: -20 °C - 400 °C
- Hohe Wärmebildqualität über 49.152 Temperaturmesspunkte
- 25 Hz Bildwiederholfrequenz für flüssige Videos beim Schwenken und filmen bewegter Objekte
- 5 Bildmodi (Thermisch, Fusion, Optisch, Bild-in-Bild, Mischung) und 8 Farbpaletten zur Wärmebilddarstellung
- Integrierte 8 MP Kamera mit 4-fach Digitalzoom
- Automatische Messung von Hotspot (MAX), Coltspot (MIN) und Center (Mitte)
- 3 Erfassungsarten: Einzelbild, "Geplante Aufnahme" (Zeitintervall: 1 s - 60 s) und "Fortlaufend" (1 - 9 Bilder)
- WLAN, Hotspot und USB-Typ C zur Datenübertragung
- Alarmfunktion bei hoher Temperatur (optisch/akustisch)
- Makromodus über optionales Makro-Objektiv
- Kompaktes Design und intuitive Bedienung



Lieferumfang BENNING TC 30



Optional: Makro-Objektiv  
TN 10237623

|                                         | <b>BENNING TC 30</b>                                                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Anzeige / Bedienung                     | 3,5" Farb-Touchscreen (640 x 480 Pixel)                                           |
| Messbereich / Genauigkeit               | -20 °C bis 400 °C / $\pm$ (2 °C oder 2 % v. M.)                                   |
| Thermische Wärmebildauslösung           | 256 x 192 (49.152 Pixel)                                                          |
| Thermische Empfindlichkeit (NEDT)       | < 0,04 °C (40 mK) @ 25 °C                                                         |
| Bildwiederholfrequenz (Wärmebild-Video) | 25 Hz                                                                             |
| Optische (Visuelle) Bildauflösung       | 2 MP, 5 MP oder 8 MP                                                              |
| Automatische Messungen                  | MAX-, MIN-, CENTER-Temperatur                                                     |
| Erfassungsmodus                         | Einzelbild, Geplante Aufnahme (Intervall: 1 s - 60 s), Fortlaufend (1 - 9 Bilder) |
| Display auf PC spiegeln per USB         | Ja (UVC-Protokoll)                                                                |
| Akku / Ladung                           | Li-Ionen Batterie / Ladegerät USB Typ C                                           |
| Flashspeicher / Dateiformat             | 16 GB / JPEG (Bilder), MP4 (Video)                                                |
| Speicherkapazität                       | Max. 60.000 Bilder oder 54 Std. Videos                                            |
| Schnittstellen                          | USB Typ C, WLAN, Geräte-Hotspot                                                   |
| Schutzart / Falltesthöhe                | IP 54 (Staub-/Spritzwasserschutz) / 2 m                                           |
| Abmessungen / Gewicht                   | 144 x 25 x 85 mm / 210 g                                                          |
| Art.-Nr.                                | 050530                                                                            |

**ELMTEC**

Ingenieurgesellschaft mbH

## Werks-Kalibrierschein

Die Kalibrierung erfolgt gemäß ISO/IEC 17025 durch Vergleich mit rückgeführt kalibrierten Bezugsnormale, die in einer akkreditierten Kalibrierstelle kalibriert und damit rückgeführt sind auf nationale Normale, mit denen die physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI) dargestellt werden. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit gemäß EA 4/02 mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  (überwiegend normalverteilt).

411310

Kalibrierschein-Nr.  
Calibration Certificate-No.

**Kalibriergegenstand:**

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| Bezeichnung:      | Wärmebildkamera |
| Hersteller:       | BENNING         |
| Typenbezeichnung: | TC 30           |
| Ident-Nr.:        |                 |
| Serien-Nr.:       | EA0603376       |

**Auftraggeber:**

Benning Elektrotechnik und  
Elektronik GmbH & Co. KG  
46397 Bocholt  
**Auftragsnummer:**  
001-00638800

**Messprotokoll:**

| Vorgabe  | Anzeige  | Abweichung | zulässige<br>Abweichung | erweiterte<br>Messunsicherheit | Status |
|----------|----------|------------|-------------------------|--------------------------------|--------|
| 50,0 °C  | 50,1 °C  | 0,1 K      | 2,0 K                   | 1,0 K                          | i.O.   |
| 100,0 °C | 100,1 °C | 0,1 K      | 2,0 K                   | 1,0 K                          | i.O.   |
| 200,0 °C | 200,1 °C | 0,1 K      | 4,0 K                   | 1,2 K                          | i.O.   |
| 300,0 °C | 300,1 °C | 0,1 K      | 6,0 K                   | 1,5 K                          | i.O.   |
| 400,0 °C | 400,1 °C | 0,1 K      | 8,0 K                   | 1,8 K                          | i.O.   |

Die Kalibrierung wurde mit Emissionsfaktor 0,95 und einem Abstand von 50 cm zum Messfleck durchgeführt.

## Geräteaufbau



Abb. 1: Gerätebeschreibung

|    |                                      |    |                      |
|----|--------------------------------------|----|----------------------|
| 1  | Touch Display                        | 2  | Taschenlampe (Blitz) |
| 3  | Thermische Linse                     | 4  | Optische Linse       |
| 5  | Mikrofon                             | 6  | USB-C Schnittstelle  |
| 7  | LED-Anzeige Ladezustand              | 8  | Summer (Tonausgabe)  |
| 9  | Befestigungspunkt Handschlaufe       | 10 | Stativ-Gewinde       |
| 11 | Hinweise und Informationen zum Gerät | 12 | Auslösetaste         |
| 13 | Ein- und Austaste                    | -  | -                    |

## Digitalanzeige

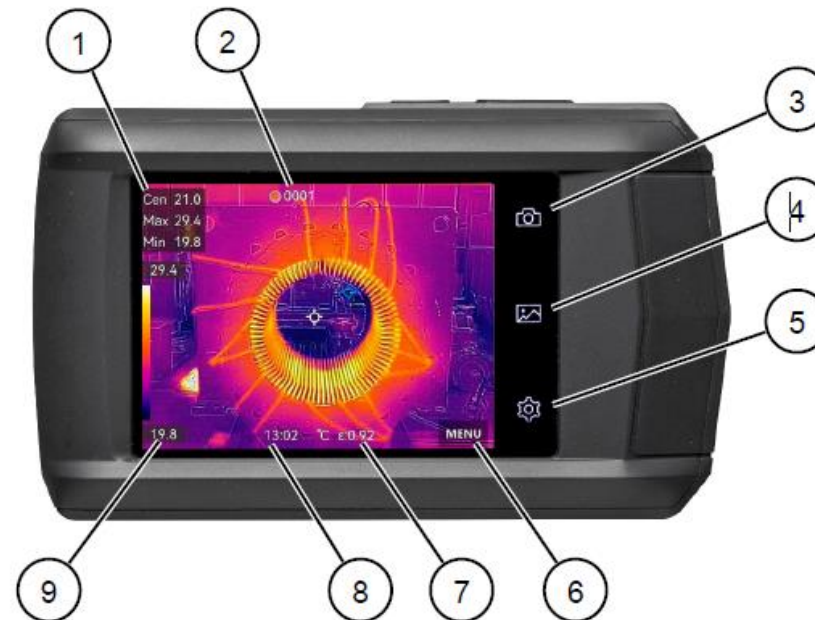


Abb. 2: Touch-Display

|   |                                                      |   |                                                           |
|---|------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Anzeige der Temperatur-Messpunkte                    | 2 | Anzahl Aufnahmen<br>(geplante und fortlaufende Erfassung) |
| 3 | Kamera Liveansicht                                   | 4 | Dateiverwaltung                                           |
| 5 | Lokale Einstellungen                                 | 6 | Menü                                                      |
| 7 | Anzeige der Temperatureinheit und des Emissionsgrads | 8 | Anzeige der Uhrzeit                                       |
| 9 | Farbskala vom Min. zum Max. Temperaturmesswert       | - |                                                           |

### Kontrollmenü

Das Kontrollmenü dient zur schnellen Aktivierung und Deaktivierung von Funktionen und zur Einstellung des Displays.

Sie können das Kontrollmenü öffnen indem Sie auf dem Display vom oberen Rand herunter wischen. Ist eine Funktion weiß hinterlegt ist diese aktiv.

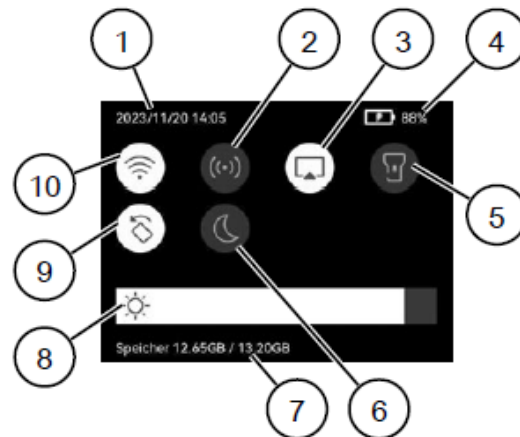


Abb. 3: Kontrollmenü

|   |                                       |    |                                  |
|---|---------------------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | Anzeige Datum und Uhrzeit             | 2  | Hotspot                          |
| 3 | Bildschirmübertragung                 | 4  | Akkuanzeige                      |
| 5 | Taschenlampe                          | 6  | Hell / Dunkel Modus des Displays |
| 7 | Speicherstatus                        | 8  | Helligkeit des Displays          |
| 9 | Automatische Ausrichtung des Displays | 10 | WLAN                             |



Einstellungen





| Einstellung                    | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messbereich                    | Wählen Sie einen entsprechenden Temperaturmessbereich oder die Automatische Umschaltung.                                                                                                                                           |
| Emissionsgrad                  | Wählen Sie den Emissionsgrad des Zielobjekts [► Seite 17]. Sie können aus dem vorgegeben Materialien (mit Emissionsgrad) wählen oder einen benutzerdefinierten Emissionsgrad angeben.                                              |
| TRefl.                         | Stellen Sie die Umgebungstemperatur ein.<br><br>Wenn sich strahlende Objekte mit viel höherer Temperatur in der Nähe des Zielobjektes (mit niedrige Emissionsgrad) befinden, verwenden Sie die Temperatur des strahlenden Objekts. |
| Entfernung                     | Stellen Sie die Entfernung zwischen Gerät und Zielobjekt ein. Wählen Sie zwischen nah, mittel und fern, oder geben Sie einen eigenen Wert ein.                                                                                     |
| Luftfeuchtigkeit               | Stellen Sie die aktuelle Luftfeuchtigkeit der Umgebung ein.                                                                                                                                                                        |
| Einstellungen für Erinnerungen | Sie können den Temperaturalarm [► Seite 16] aktivieren. Wählen Sie einen Temperaturschwellwert und die Alarmverknüpfung aus.                                                                                                       |



Alarmverknüpfung:

- Signalton
- LED-Blitzsignal

## Einstellungen

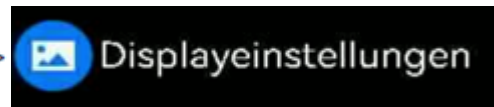


"Lokale Einstellungen" >



| Einstellungen          | Bedeutung                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WLAN                   | Wählen Sie vorhandenes WLAN aus, mit dem sich das Gerät verbinden soll.<br>z.B. WLAN-Hotspot eines mobilen Endgerätes                                       |
| Hotspot                | Das Gerät stellt selber einen WLAN-Hotspot zur Verfügung, mit sich das mobile Endgerät verbinden kann.                                                      |
| Display spiegeln (USB) | Sie können mit Hilfe einer UVC-Protokoll basierenden Software-Anwendung (z.B. Kamera App unter MS Windows® ) das Display des Geräts auf einem PC übertragen |

„Lokale Einstellungen“ >



| Einstellung | Bedeutung                                                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeit        | Aktivieren Sie die Zeit um die eingestellte Uhrzeit [► Seite 25] im Display des Geräts einzublenden.            |
| Parameter   | Aktivieren Sie den Parameter um den Emissionsgrad und die Temperatureinheit im Display des Geräts einzublenden. |



## Einstellungen

„Lokale Einstellungen“ >

 Kameraeinstellungen

| Parameter                   | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Erfassungsmodus             | Wählen Sie den Erfassungsmodus „Einzelbild“, „Geplante Aufnahme“ oder „Fortlaufende Aufnahme“ aus [► Seite 16].                                                                                                                                                                                                      |
| Sichtbare Bildauflösung     | Wählen Sie die gewünschte sichtbare Bildauflösung (2, 5 oder 8 MP) aus.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dateiname                   | Sie können den Dateinamen (2-7 Buchstaben), unter dem das Bild oder die Videoaufnahme gespeichert werden soll eingeben.<br>Der Dateiname wird automatisch mit dem eingestellten Datum und der Uhrzeit des Geräts ergänzt.<br><br>Beispiel: Name20231015112041.jpeg<br>(Name/Jahr/Monat/Tag/Stunden/Minuten/Sekunden) |
| Makromodus                  | Stellen Sie zur Erfassung sehr kleiner Objekte den Makro-Modus ein und stecken das optionale Makro-Objektiv auf [► Seite 31].                                                                                                                                                                                        |
| Visuelles Bild speichern    | Sie können diese Funktion aktivieren um neben der Wärmebildaufnahme ein separates visuelles Bild zu speichern.                                                                                                                                                                                                       |
| Vor dem Speichern editieren | Sie können diese Funktion aktivieren, wenn Sie vor dem Speichern des Bildes eine Bemerkung (Informationstext) hinzufügen möchten.                                                                                                                                                                                    |





| Parameter                  | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Displayhelligkeit          | Sie können die Displayhelligkeit mit Hilfe des Schiebereglers einstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Einheit                    | Stellen Sie die gewünschte Einheit der Temperatur (°C / °F / Kelvin) und der Entfernung (m / Fuß) ein.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sprache                    | Sie können eine der verfügbaren Sprachen auswählen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Zeit und Datum             | Stellen Sie die Zeit und das Datum des Geräts ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Display automatisch drehen | Sie können die automatische Ausrichtung des ON-Screen-Displays (OSD) aktivieren. Dies ist ebenfalls im Kontrollmenü möglich.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Automatische Abschaltung   | Sie können die automatische Abschaltung des Geräts (Aus, 10 – 60 Minuten) aktivieren.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Geräteinitialisierung      | <p><b>Speicher formatieren:</b><br/>           Sie können den Speicher formatieren. Das Gerät formatiert den internen Speicher und löscht damit alle vorhandenen Daten.</p> <p><b>Gerät zurück setzen:</b><br/>           Sie können das Gerät auf die Werkeinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Vor Ausführung der Funktionen werden sie um Bestätigung gebeten.</p> |
| Geräteinformation          | Hier sind folgende Informationen über das Gerät hinterlegt: Model, Version, Modul, Seriennummer und IP Adresse.                                                                                                                                                                                                                                                    |



Kamera-Live-Ansicht



**MENU**



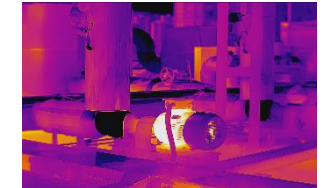
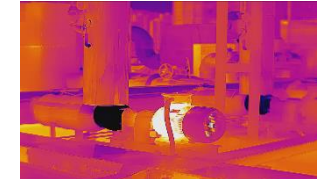
"MENÜ" > "Messungen"



| Einstellungen | Bedeutung                                        |
|---------------|--------------------------------------------------|
| Heiß (MAX)    | Aktiviert die Messung des Hotspot                |
| Kalt (MIN)    | Aktiviert die Messung des Coldspot               |
| Mitte (CEN)   | Aktiviert die Messung des Centerspot (Bildmitte) |

"MENÜ" > "Bildmodus"

| Einstellungen | Bedeutung                                                                                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Thermisch     | Liveansicht zeigt das Wärmebild an.                                                      |
| Fusion        | Kombination aus Wärmebild und optischen Bild.                                            |
| Bild-in-Bild  | Wärmebild wird in der Mitte des optischen Bildes angezeigt.                              |
| Optisch       | Liveansicht zeigt nur das optische Bild an.                                              |
| Mischung      | Mischung aus Wärmebild und optischen Bild. Verhältnis [%],<br>0%=optisch, 100%=Wärmebild |



Kamera-Live-Ansicht 

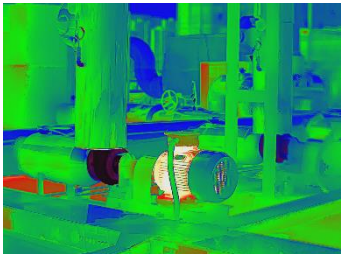
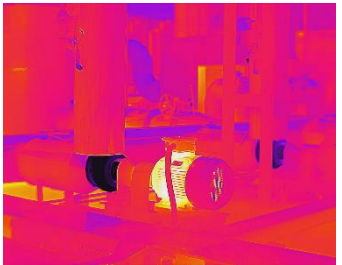
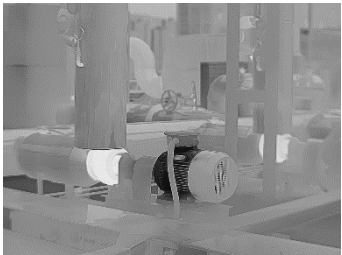


"Menü" > "Paletten" (Farbpaletten)

| Einstellungen  | Bedeutung                                 |
|----------------|-------------------------------------------|
| Schwarzglühend | Der heiße Bereich wird schwarz angezeigt. |
| Weißglühend    | Der heiße Bereich wird weiß angezeigt.    |
| Eisenglühbogen | ... wird wie glühendes Eisen angezeigt.   |
| Regenbogen     | ...                                       |
| Regen          |                                           |
| Fusion         |                                           |
| Rot            |                                           |
| Rot-Blau       |                                           |

"Menü" > "Pegel und Spanne" (Temperaturpegel & Temperaturspanne)

| Einstellungen | Bedeutung                                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Automatisch   | Das Gerät stellt die Einstellung des Anzeigetemperaturbereichs automatisch ein. |
| Manuell       | Der angezeigte Temperaturbereich kann manuell eingegeben werden.                |





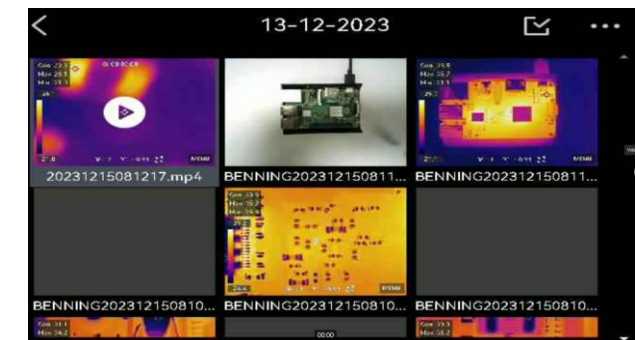
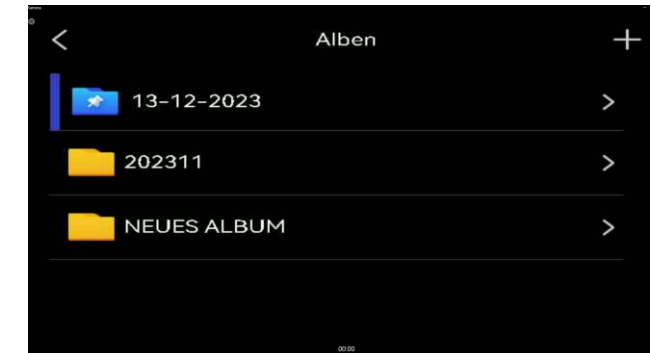
## Dateien verwalten

In der Dateiverwaltung werden Ihnen Ihre Dateien (Bild/Video) in Alben angezeigt. Die folgenden Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

| Symbol                                                                            | Name       | Funktion                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Hinzufügen | Sie können ein neues Album hinzufügen. Das neu erstellte Album wird automatisch das Standard Speicheralbum. |

- 1  
2  
3

| Symbol                                                                              | Name          | Funktion                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
|    | Textbemerkung | Sie können einer Datei eine Bemerkung hinzufügen.       |
|  | Verschieben   | Sie können eine Datei in ein anderes Album verschieben. |
|  | Information   | Sie können die Dateiinformationen öffnen.               |
|  | Löschen       | Sie können die Datei löschen.                           |



## PC Software **BENNING TC Analyser**

- Verwaltung, Analyse und Dokumentation der Wärmebilder
- Datenübertragung vom Gerät zum PC erfolgt über USB Kabel Typ C-A
- Kostenloser Download und zukünftige Updates
- Anwendung besteht aus 3 Funktionsseiten:

### 1. **Bibliothek:** Verwaltung der Dateien

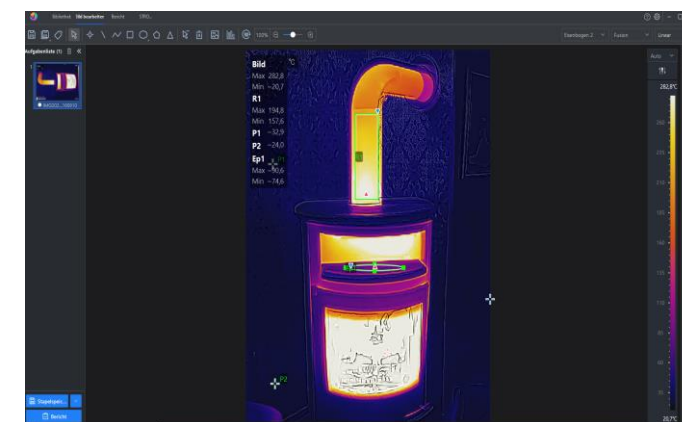
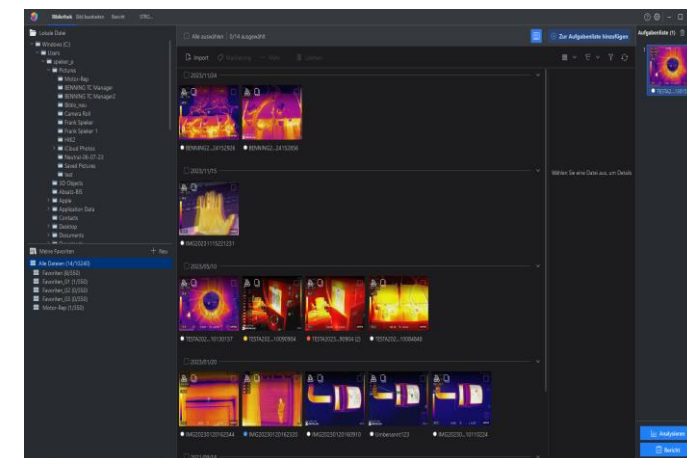
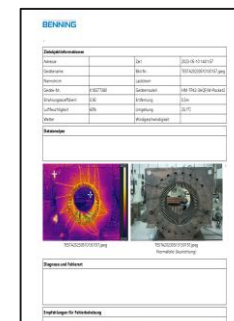
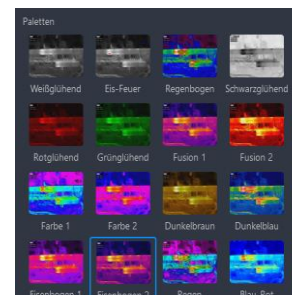
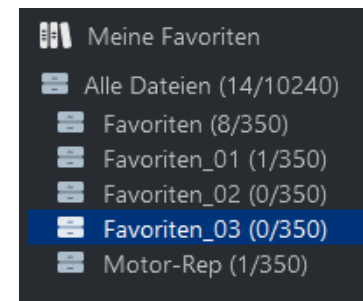
- Import der Dateien -> "Meine Favoriten" -> "Alle Dateien"
- Max. 32 Favoritenordner (Verknüpfungen) zur Sortierung der Dateien
- Max. 350 Dateien pro Favoritenordner => max. 10.240 Dateien

### 2. **Analyse:** Bilder analysieren

- Messwerkzeuge zur Temperaturmessung (Punkt, Linie, Fläche, Deltaberechnung)
- Temperaturalarme und Temperaturverteilungsdiagramme
- 5 Bildmodi (Thermisch, Fusion, Optisch, Bild-in-Bild, Mischung)
- 16 Farbpaletten zur Wärmebilddarstellung

### 3. **Bericht:** Dokumentation der Wärmebilder

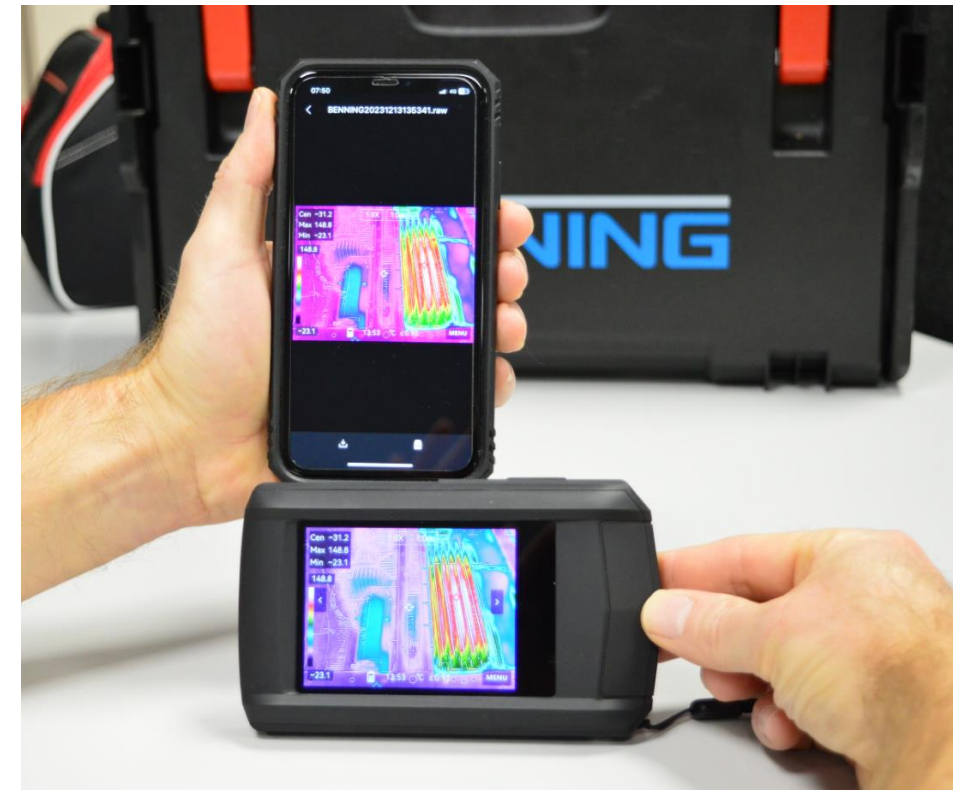
- Berichterstellung über unterschiedliche Berichtsvorlagen
- Berichtsexport als ODT- (Open Document Format) und PDF-Datei





## App BENNING TC Image Link

- Ermöglicht die Live-Ansicht, Download, Analyse und Speicherung der Wärmebilddateien auf dem mobilen Endgerät
- PDF-Berichte, Wärmebilder und Videos direkt vom Aufnahmeort mit den verantwortlichen Personen und Stellen teilen
- Datenübertragung per WLAN und Geräte-Hotspot
- Kostenloser Download und zukünftige Updates



## Marktbegleiter und Preise

|                                                |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |  |  |  |  |
|                                                | <b>BENNING</b>                                                                     | <b>Fluke</b>                                                                        | <b>Flir</b>                                                                         | <b>Flir</b>                                                                         |
|                                                | <b>TC 30</b>                                                                       | <b>PTi120</b>                                                                       | <b>C5-X</b>                                                                         | <b>C3-X</b>                                                                         |
| Temperaturbereich                              | -20 °C bis 400 °C                                                                  | -20 °C bis 400 °C                                                                   | -20 °C bis 400 °C                                                                   | -20 °C bis 300 °C                                                                   |
| Thermische Auflösung<br>(Temperaturmesspunkte) | <b>256 x 192 (49.152)</b>                                                          | 120 x 90 (10.800)                                                                   | 160 x 120 (19.200)                                                                  | 128 x 96 (12.288)                                                                   |
| Genauigkeit                                    | ± (2 °C oder 2 % v. M.)                                                            | ± (2 °C oder 2 % v. M.)                                                             | ± (3 °C oder 3 % v. M.)                                                             | ± (3 °C oder 3 % v. M.)                                                             |
| Empfindlichkeit (NEDT-Wert)*                   | <b>0,04 °C (40 mK)</b>                                                             | 0,06 °C (60 mK)                                                                     | 0,07 °C (70 mK)                                                                     | 0,07 °C (70 mK)                                                                     |
| Bildwiederholfrequenz                          | <b>25 Hz</b>                                                                       | 9 Hz                                                                                | 8,7 Hz                                                                              | 8,7 Hz                                                                              |
| Digitalkamera                                  | <b>8 MP</b>                                                                        | 5 MP                                                                                | 5 MP                                                                                | 5 MP                                                                                |
| Speicher                                       | <b>16 GB</b>                                                                       | 2 GB                                                                                | ?                                                                                   | ?                                                                                   |
| WLAN / USB                                     | ja / USB Typ C                                                                     | ja/ Mini USB                                                                        | ja / USB Typ C                                                                      | ja / USB Typ C                                                                      |
| Li-Ionen Akku / Betriebszeit                   | ja / ca. 4 h                                                                       | ja / ca. 2 h                                                                        | ja / ca. 4 h                                                                        | ja / ca. 4 h                                                                        |
| UVP des Herstellers (netto)                    | <b>579,80 € (01/2024)</b>                                                          | 888,00 € (12/2023)                                                                  | 769,00 € (12/2023)                                                                  | 579,00 € (12/2023)                                                                  |