

# BENNING

**Bedienungsanleitung**  
Deutsche Originalversion



**BENNING TC 30**

5306 / 12/2023 de

# Impressum

## Hinweise zur Dokumentation

Stellen Sie sicher, dass für das vorhandene Produkt die zutreffende Dokumentation angewendet wird. Zum sicheren Umgang sind Kenntnisse notwendig, die durch die Dokumentation vermittelt werden.

Das Produkt darf nur unter Beachtung dieser Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise, gehandhabt werden. Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein und die Befähigung besitzen, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## Hersteller und Rechtsinhaber

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Münsterstraße 135 – 137  
46397 Bocholt  
Deutschland  
Telefon: +49 2871 / 93-0  
E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)  
Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)  
Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

## Copyright

© 2023, BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument, insbesondere alle Inhalte, Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt.

Kein Teil dieser Dokumentation oder der dazugehörigen Inhalte darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Haftungsausschluss

Der Inhalt der Dokumentation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, sodass Benning für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernimmt. Der Inhalt in dieser Dokumentation wird regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

## Allgemeine Gleichbehandlung

Benning ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung der verschiedenen Geschlechter bewusst und stets bemüht, diesem Rechnung zu tragen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
1.1	Allgemeine Hinweise .....	7
1.2	Historie .....	8
1.3	Service & Support .....	9
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>10</b>
2.1	Warnhinweiskonzept .....	10
2.2	Verwendete Symbole .....	11
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
2.4	Normen .....	12
<b>3</b>	<b>Lieferumfang .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Geräteaufbau .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Funktionen .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Erste Schritte .....</b>	<b>19</b>
6.1	Akku aufladen .....	19
6.2	Ein- und Auschalten .....	19
6.3	Sprache einstellen .....	19
6.4	Automatische Abschaltung ( APO) .....	19
6.5	Allgemeine Bedienung .....	20
<b>7</b>	<b>Einstellungen .....</b>	<b>21</b>
7.1	Kontrollmenü .....	21
7.2	Lokale Einstellungen .....	22
7.2.1	Messeinstellungen vornehmen .....	22
7.2.2	Verbinden .....	22
7.2.2.1	WLAN-Verbindung herstellen .....	22
7.2.2.2	WLAN-Hotspot aktivieren .....	23
7.2.3	Displayeinstellungen .....	23
7.2.4	Kameraeinstellungen .....	24
7.2.5	Geräteeinstellungen .....	24
7.3	Menü - Kamera Liveansicht konfigurieren .....	25
<b>8</b>	<b>Bedienen .....</b>	<b>27</b>
8.1	Voraussetzungen für Messungen .....	27
8.2	Kamera Liveansicht bedienen .....	27
8.3	Temperaturmessung durchführen .....	28
8.4	Dateien verwalten .....	29

8.5	Daten auf den PC übertragen .....	30
8.6	Makromodus aktivieren (optional) .....	30
8.7	Gerätebildschirm am PC anzeigen .....	31
<b>9</b>	<b>Instandhalten .....</b>	<b>32</b>
9.1	Wartungsplan .....	32
9.2	Gerät reinigen .....	32
9.3	Gerät kalibrieren.....	33
9.4	Firmware aktualisieren .....	33
<b>10</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>Entsorgung und Umweltschutz.....</b>	<b>36</b>
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>37</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Gerätebeschreibung .....	14
Abb. 2	Touch-Display .....	15
Abb. 3	Kontrollmenü.....	21
Abb. 4	Liveansicht bedienen (am Beispiel des Bildmodus Mischung).....	27

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Historie.....	8
Tab. 2	Symbole auf dem Gerät.....	11
Tab. 3	Symbole in der Bedienungsanleitung .....	11
Tab. 4	Materialspezifische Emissionsgrade.....	17
Tab. 5	Allgemeine Bedienung des Menüs Lokale Einstellungen .....	20
Tab. 6	Allgemeine Bedienung des Menüs .....	20
Tab. 7	Messeinstellungen .....	22
Tab. 8	Displayeinstellungen.....	23
Tab. 9	Kameraeinstellungen .....	24
Tab. 10	Geräteeinstellungen.....	24
Tab. 11	Messung .....	25
Tab. 12	Bildmodus .....	25
Tab. 13	Paletten.....	26
Tab. 14	Pegel und Spanne .....	26
Tab. 15	Dateiverwaltung - Album erstellen .....	29
Tab. 16	Dateiverwaltung - Album bearbeiten.....	29
Tab. 17	Dateiverwaltung - Datei (Bild / Video) bearbeiten.....	29
Tab. 18	Wartungsplan.....	32
Tab. 19	Technische Daten.....	34

# 1 Einleitung

Die beschriebene Wärmebildkamera BENNING TC 30, im Folgenden nur noch „Gerät“ genannt, ermöglicht die Erstellung von Wärmebildern, optischen Bildern und Videoaufnahmen. Das Gerät ermittelt die Oberflächentemperatur eines Objekts durch Messung der vom Objekt ausgesendeten IR-Strahlung (Infrarotstrahlung). Der im Gerät integrierte Infrarot-Detektor bestimmt die Intensität der IR-Strahlung und macht sie als Wärmebild für das menschliche Auge sichtbar.

Der Temperaturmessbereich des Geräts beträgt  $-20\text{ °C}$  bis  $+400\text{ °C}$  mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  vom Messwert oder  $2\text{ °C}$  bei einer Umgebungstemperatur von  $+15\text{ °C}$  bis  $+35\text{ °C}$  und einer Objekttemperatur von über  $0\text{ °C}$ .

## Weitere Informationen



<https://tms.benning.de/tc30>

Im Internet direkt unter dem angegebenen Link oder unter [www.benning.de](http://www.benning.de) (Produktsuche) finden Sie z. B. folgende weitere Informationen:

- Bedienungsanleitung des Geräts in mehreren Sprachen
- Abhängig vom Gerät weitere Informationen (z. B. Broschüren, Fachberichte, FAQs)

## 1.1 Allgemeine Hinweise

### Zielgruppe

Die Bedienungsanleitung richtet sich an folgende Personengruppen:

- Fachkräfte, Handwerker und Heimwerker

### Erforderliche Grundkenntnisse

Um diese Bedienungsanleitung zu verstehen, benötigen Sie allgemeine Kenntnisse über Prüf- und Messgeräte. Ferner benötigen Sie Grundkenntnisse zu folgenden Themen:

- Thermografie

### Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt das Gerät und informiert Sie über den Umgang damit. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Gebrauch sorgfältig auf. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät und befolgen Sie die Anweisungen.

## HINWEIS

### Haftungsausschluss

Sorgen Sie dafür, dass jede Person, die das Gerät verwendet, diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät gelesen und verstanden hat und in allen Punkten beachtet. Die Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung kann zu Produkt-, Sach- und / oder Personenschäden führen.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung resultieren, übernimmt Benning keine Haftung.

Die Geräte unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Änderungen in Form, Ausstattung und Technik behält sich Benning vor. Die Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Aus dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung können daher keine Ansprüche auf bestimmte Eigenschaften des Geräts abgeleitet werden.

Angaben in dieser Bedienungsanleitung können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Benning ist nicht verpflichtet, die Angaben in Ihrer vorliegenden Bedienungsanleitung zu ergänzen oder auf dem neuesten Stand zu halten.

Wenden Sie sich mit allen technischen Fragen an den Technischen Support [► Seite 9].

## Warenzeichen

Alle verwendeten Warenzeichen, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind, sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer und werden anerkannt.

## 1.2 Historie

Ausgabestand	Neuerungen
12/2023	• Erstausgabe

Tab. 1: Historie

## 1.3 Service & Support

Wenden Sie sich für anfallende Reparatur- und Service-Arbeiten an Ihren Händler oder den BENNING Service.

### Technischer Support

Wenden Sie sich bei technischen Fragen zur Handhabung an den Technischen Support.

Telefon:	+49 2871 93-555
Telefax:	+49 2871 93-6555
E-Mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

### Retourenmanagement

Nutzen Sie für eine zügige und reibungslose Retourenabwicklung ganz einfach und bequem das BENNING Retourenportal:

<https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html>

Telefon:	+49 2871 93-554
E-Mail:	returns@benning.de

### Rücksendeadresse

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Retourenmanagement  
Robert-Bosch-Str. 20  
D - 46397 Bocholt

## 2 Sicherheit

### 2.1 Warnhinweiskonzept

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten müssen. Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Personenschäden sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet. Hinweise zur alleinigen Vermeidung von Sachschäden sind ohne Warndreieck dargestellt. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



#### **⚠ GEFAHR**

##### **Akute Gefahrensituation für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, werden irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



#### **⚠ WARNUNG**

##### **Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



#### **⚠ VORSICHT**

##### **Geringe Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können leichte oder mittlere Verletzungen eintreten.



#### **ACHTUNG**

##### **Sachgefahr, keine Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können Sachschäden eintreten.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Gefährdungsstufe verwendet. In einem Warnhinweis vor Personenschäden kann zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden enthalten sein.

## 2.2 Verwendete Symbole

### Symbole auf dem Gerät

Symbol	Bedeutung
	Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung, um Gefahren zu vermeiden.
	Das Gerät ist konform zu den EU-Richtlinien.
	Das Gerät ist konform zu den GB-Richtlinien.
	Führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.
	Beachten Sie die Bedienungsanleitung.

Tab. 2: Symbole auf dem Gerät

### Symbole in der Bedienungsanleitung

Symbol	Bedeutung
	Allgemeine Warnung
	Warnung vor elektrischer Spannung

Tab. 3: Symbole in der Bedienungsanleitung

## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nur im Rahmen der zugehörigen technischen Daten. Abweichende Betriebsbedingungen gelten als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Benutzer des Geräts.

Beachten Sie insbesondere Folgendes:

- Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt der Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung resultieren, haftet allein der Benutzer des Geräts. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind z. B.:
  - Verwendung von Komponenten, Zubehör, Ersatz- oder Austauschteilen, die nicht von Benning für den Einsatzfall freigegeben und zugelassen wurden
  - Nichtbeachtung, Manipulation, Änderungen oder Zweckentfremdung der Bedienungsanleitung oder der darin enthaltenen Anweisungen und Hinweise
  - Jede Form von missbräuchlicher Verwendung des Geräts
  - Eine andere oder darüber hinaus gehende Verwendung als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben
- Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind generell ausgeschlossen, wenn Schäden auf höhere Gewalt zurückzuführen sind.
- Wenn vorgeschriebene Service-Dienste während der Gewährleistung nicht regelmäßig oder nicht rechtzeitig nach den Herstellervorgaben durchgeführt werden, kann über einen Gewährleistungsanspruch erst nach Vorliegen des Untersuchungsbefundes entschieden werden.

Wenden Sie sich bei Fragen an den Technischen Support [▶ Seite 9].

## Verwendung des Geräts

Beachten Sie bei der Verwendung des Geräts folgende grundsätzliche Pflichten:

- Verwenden Sie das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand. Überprüfen Sie das Gerät vor jeder Inbetriebnahme auf Beschädigungen.
- Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein.
- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz.
- Verwenden Sie das Gerät nur in trockener Umgebung.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in extrem heißen, kalten, staubigen, korrosiven, salzhaltigen, alkalischen oder feuchten Umgebungen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe von hohen elektromagnetischen Strahlungen.
- Vermeiden Sie heftige Stöße oder das Herunterfallen des Geräts.

## Sicherstellen des Geräts

Wenn sich das Gerät nicht in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand befindet, ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet. Stellen Sie folgende Maßnahmen sicher:

- Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb.

Die folgenden Eigenschaften weisen darauf hin, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet ist:

- Das Gerät weist sichtbare Beschädigungen auf.
- Das Gerät arbeitet nicht vorschriftsmäßig (z. B. Fehler bei Messungen).
- Erkennbare Folgen von längerer Einlagerung unter unzulässigen Bedingungen.
- Erkennbare Folgen von schweren Transportbeanspruchungen.

## 2.4 Normen

Das Gerät ist gemäß den folgenden Normen hergestellt und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

- IEC / DIN EN 62368-1 (VDE 0868-1)
- IEC / DIN EN 55032 (VDE 0878-32)
- IEC / DIN EN 55035 (VDE 0878-35)
- IEC / DIN EN 301 489-1

## 3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Geräts gehören folgende Komponenten:

- 1 x Wärmebildkamera BENNING TC 30 (Artikelnummer: 050530)
- 1 x Ladegerät mit USB-C Verbindungskabel
- 1 x Trageriemen
- 1 x Transport- und Aufbewahrungstasche
- 1 x Kurzbedienungsanleitung

### Software

- PC Software „BENNING TC Analyser“ [[▶ Seite 18](#)]
- App „BENNING TC-Image Link“ [[▶ Seite 18](#)]

### Optionales Zubehör

- Makro-Objektiv (Artikelnummer: 10237623)

# 4 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 Trageriemen	10	Stativ-Gewinde
11	Hinweise und Informationen zum Gerät	12	Auslösetaste
13	Ein/Aus-Taste	-	-

## Digitalanzeige

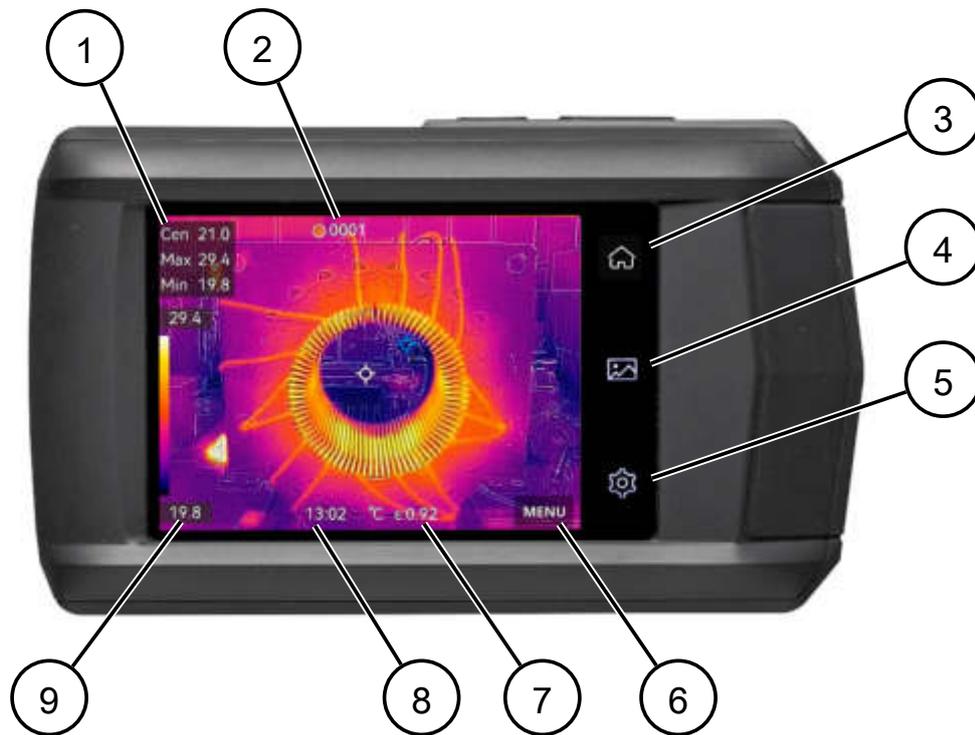


Abb. 2: Touch-Display

1	Anzeige der Temperaturmesspunkte	2	Anzahl Aufnahmen (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	-	

# 5 Funktionen

## Temperaturalarm

Das Gerät bietet die Funktion „Temperaturalarm“ [► Seite 22]. Sie können einen Temperaturschwellwert angeben und diesen mit einem Alarm verknüpfen. Bei Überschreitung des Schwellwertes gibt das Gerät einen Alarm aus.

Folgende Alarmfunktionen stehen zur Verfügung:

- Audiowarnung  
Das Gerät gibt einen akustischen Signalton aus.
- Blitzalarm  
Das Gerät aktiviert die Taschenlampe und gibt Blitzsignale aus.

## Temperaturmessbereich

Um die Messqualität zu verbessern, bietet das Gerät 2 Temperaturmessbereiche:

- 20 ... 150 °C
- 100 ... 400 °C

Sie können einen der beiden Messbereiche oder die automatische Umschaltung auswählen [► Seite 22]. In der automatischen Umschaltung erkennt das Gerät den passenden Temperaturbereich automatisch.

## WLAN und WLAN-Hotspot

Das Gerät unterstützt sowohl eine WLAN-Verbindung [► Seite 22] als auch eine WLAN-Hotspot-Funktion.

Sie können das Gerät mit dem WLAN-Hotspot eines mobilen Endgeräts (Smartphone / Tablet) verbinden oder am Gerät selbst den WLAN-Hotspot aktivieren [► Seite 23], um eine WLAN-Verbindung zu einem mobilen Endgerät herzustellen.

## Erfassungsmodus

Das Gerät bietet 3 verschiedene Erfassungsmodi [► Seite 24]:

- Einzelbild  
Mit der Betätigung der Auslösetaste erstellt das Gerät ein Einzelbild.
- Geplante Aufnahme  
Mit der Betätigung der Auslösetaste erstellt das Gerät in Abhängigkeit eines Zeitintervalls fortlaufende Aufnahmen. Das Zeitintervall kann von 1 – 60 Sekunden eingestellt werden. Während der Aufnahme zeigt ein Zähler am oberen Bildschirmrand die Anzahl der aufgenommenen Bilder an.
- Fortlaufende Aufnahme  
Mit der Betätigung der Auslösetaste erstellt das Gerät in Abhängigkeit einer Bildanzahl fortlaufend Aufnahmen. Die Bildanzahl kann von 2 – 9 Bildern eingestellt werden. Während der Aufnahme zeigt ein Zähler am oberen Bildschirmrand die Anzahl der aufgenommenen Bilder an.

## Emissionsgrade

Der Emissionsgrad beschreibt die Fähigkeit eines Körpers, elektromagnetische Strahlung (Wärmestrahlung) im Vergleich zu einem idealen Wärmestrahler, einem schwarzen Körper abzugeben. Damit liegt der Wert stets zwischen 0 und 1.

Der Emissionsgrad ist materialspezifisch und muss für korrekte Messergebnisse angepasst werden [► Seite 22].

Nichtmetalle besitzen in der Regel einen hohen Emissionsgrad (> 0,9) und liefern gute Temperaturmessergebnisse.

Glänzende Oberflächen, blanke Metalle und Metalloxide sind für die Infrarotmessung nur bedingt geeignet, da sie einen niedrigen Emissionsgrad und somit eine geringe Wärmeabstrahlung besitzen. Auch wenn der Emissionsgrad für diese Materialien korrekt eingestellt ist, muss mit einer größeren Messungenauigkeit gerechnet werden.

Das Gerät bietet die folgenden materialspezifischen Emissionsgrade an:

Material	Emissionsgrad
Haut	0,98
Leiterplatte	0,91
Beton	0,95
Keramik	0,92
Kautschuk (Gummi)	0,95
Farbe	0,93
Holz	0,85
Harz	0,96
Ziegelstein (Stein)	0,95
Sand	0,90
Erde	0,92
Stoff	0,98
Hartpappe (Karton)	0,90
Weißes Papier	0,90
Wasser	0,96

Tab. 4: Materialspezifische Emissionsgrade

## Selbstkalibrierung

Das Gerät führt in regelmäßigen Abständen eine Selbstkalibrierung durch, um die Bildqualität und die Messgenauigkeit zu optimieren. Bei diesem Vorgang stoppt das Bild kurz und Sie hören einen „Klickton“, wenn sich der Verschluss des Detektors bewegt. Die Selbstkalibrierung findet während des Startvorgangs oder in sehr kalten oder heißen Umgebungen häufiger statt, und wird durch Einblendung des Hinweistextes „Wird kalibriert ...“ auf dem Bildschirm angezeigt.

## Datenübertragung und Datensicherung

Sie können gespeicherte Bild- und Videodateien auf einen PC übertragen [► Seite 30].

## Makromodus

Für die Betrachtung und besseren Fokussierung sehr kleiner Objekte können Sie den Makromodus verwenden [► Seite 30]. Hierzu benötigen Sie das Makro-Objektiv [► Seite 13].

## **Bildschirmübertragung**

Sie können mit Hilfe einer auf dem UVC-Protokoll basierenden externen Software-Anwendung (z. B. Kamera App unter MS Windows®) den Gerätebildschirm live auf Ihren PC-Bildschirm übertragen [► Seite 31].

## **BENNING TC Analyser**

Sie können die auf dem Gerät gespeicherten Daten über die PC-Software „BENNING TC Analyser“ analysieren und dokumentieren.

Unter <http://tms.benning.de/tc30> können Sie die PC-Software „BENNING TC Analyser“ herunterladen und auf Ihrem PC installieren. Starten Sie das Programm und lesen Sie die integrierte Bedienungsanleitung um sich mit der Anwendung vertraut zu machen.

## **BENNING TC- Image Link**

Sie können die auf dem Gerät gespeicherten Daten und die Kamera Liveansicht über die App „BENNING TC-Image Link“ auf ein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet) übertragen.

Im Apple App Store oder im Google Play Store können Sie die App herunterladen und auf Ihrem Endgerät installieren. Starten Sie die App und lesen Sie die integrierte Bedienungsanleitung um sich mit der Anwendung vertraut zu machen.

## 6 Erste Schritte

### 6.1 Akku aufladen

Laden Sie vor der ersten Benutzung des Geräts den integrierten Li-Ionen-Akku vollständig auf. Verwenden Sie zum Laden des integrierten Akkus nur das im Lieferumfang befindliche Netzteil (Artikelnummer: 10237620).

Stellen Sie sicher, dass sich während des Ladevorgangs im Umkreis von 2 m um das Ladegerät kein brennbares Material befindet.

Die Ladedauer beträgt etwa 3 Stunden.

#### Ladezustände:

- LED leuchtet rot: Ladevorgang aktiv
- LED blinkt rot: Fehler während des Ladevorgangs
- LED leuchtet grün: Ladevorgang abgeschlossen

### 6.2 Ein- und Ausschalten

Um das Gerät ein- oder auszuschalten, betätigen Sie die Ein/Aus-Taste für etwa 3 Sekunden. Das Gerät ist nach 30 Sekunden einsatzbereit.

### 6.3 Sprache einstellen

In den Werkseinstellungen ist zu Beginn die Sprache Englisch ausgewählt. Sie können die Sprache für das Gerät unter dem folgenden Pfad ändern:

#### Menü

„Local Settings“ > „Device Settings“ > „Language“

„Lokale Einstellungen > „Geräteeinstellungen“ > Sprache“ [▶ Seite 24]

### 6.4 Automatische Abschaltung ( APO)

#### Menü

„Einstellungen“ > „Geräteeinstellungen“ > „Autom. Abschaltung“

In der Werkseinstellung ist die automatische Abschaltung auf „Aus“ eingestellt.

Sie können eine zeitabhängige, automatische Abschaltung des Geräts einstellen. Wenn Sie das Gerät für den Zeitraum der eingestellten Abschaltzeit (10 - 60 Minuten) nicht verwenden, schaltet sich das Gerät selbsttätig aus.

5 Sekunden vor dem Abschaltvorgang wird die Meldung „Vorbereitung zum Runterfahren“ eingeblendet. Über „Abbrechen“ können Sie den Abschaltvorgang unterbrechen.

## 6.5 Allgemeine Bedienung

Das Gerät besitzt 3 Menüs:

- Kontrollmenü [▶ Seite 21]
- Lokale Einstellungen [▶ Seite 22]
- Menü [▶ Seite 25]

Die folgenden Schaltflächen (Symbole) stehen Ihnen in den Menüs zur Bedienung zur Verfügung:

### Lokale Einstellungen

Symbol	Bedeutung und Bedienung
	Sie können das Menü verlassen. Die getätigten Einstellungen werden gespeichert
	Sie können das Untermenü öffnen.
 	Sie können Parameter de-/aktivieren. Ist der Button blau hinterlegt ist der Parameter aktiv
	Eingabe bestätigen
 	Sie können Parameter de-/aktivieren. Ist der Schieberegler blau hinterlegt, ist der Parameter aktiv

Tab. 5: Allgemeine Bedienung des Menüs Lokale Einstellungen

### Menü

Kamera Liveansicht konfigurieren

Symbol	Bedeutung und Bedienung
	Menü verlassen, Einstellungen speichern.
	Eingabe bestätigen.
	Sie können Parameter de-/aktivieren. Ist das Symbol weiß hinterlegt, ist der Parameter aktiv.

Tab. 6: Allgemeine Bedienung des Menüs

# 7 Einstellungen

## 7.1 Kontrollmenü

Das Kontrollmenü (Swipe-Down Menü) dient zur schnellen De-/Aktivierung 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.

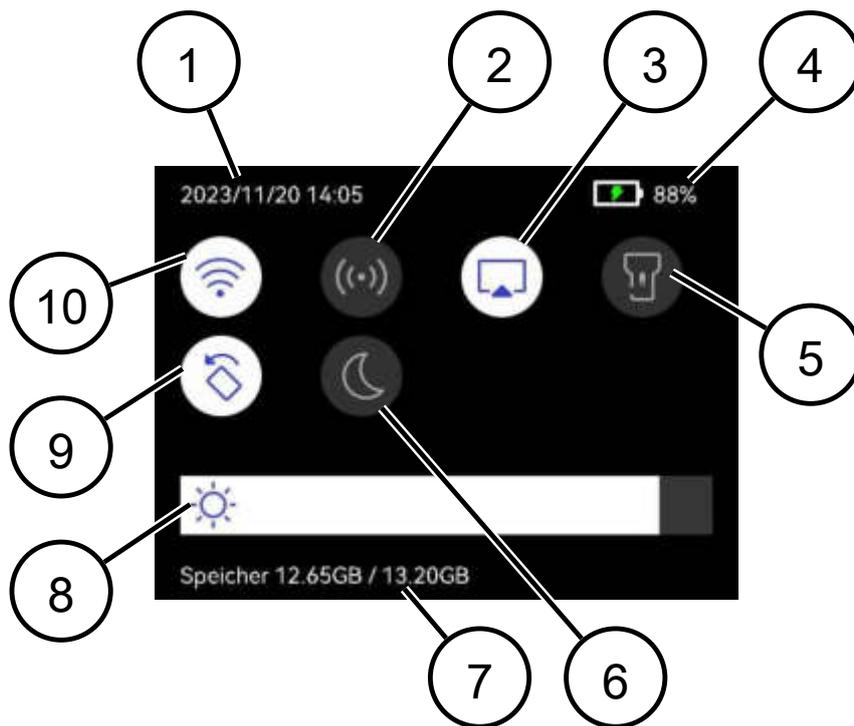


Abb. 3: Kontrollmenü

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

## 7.2 Lokale Einstellungen

Das Menü „Lokale Einstellungen“ dient der Einstellung des Geräts. Sie können die folgenden Einstellungen vornehmen:

### 7.2.1 Messeinstellungen vornehmen

Stellen Sie die folgenden Messeinstellungen ein, um das bestmögliche Messergebnis zu erzielen:

#### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Messeinstellungen“

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
Messbereich	Wählen Sie einen entsprechenden Temperaturmessbereich oder die Automatische Umschaltung.
Emissionsgrad	Wählen Sie den Emissionsgrad des Zielobjekts [▶ Seite 17]. Sie können aus den vorgegebenen materialspezifischen Emissionsgraden wählen oder einen benutzerdefinierten Emissionsgrad angeben.
TRefl.	Stellen Sie die Umgebungstemperatur ein. Wenn sich strahlende Objekte mit viel höherer Temperatur in der Nähe des Zielobjektes (mit niedrigem Emissionsgrad) befinden, verwenden Sie die Temperatur des strahlenden Objekts.
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.

Tab. 7: Messeinstellungen

### 7.2.2 Verbinden

#### 7.2.2.1 WLAN-Verbindung herstellen

#### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Verbinden“ > „WLAN“

#### Vorgehen

1. Aktivieren Sie die Funktion „WLAN“ am Gerät. Öffnen Sie dazu das Menü und betätigen den Schieberegler.  
Die verfügbaren WLAN Netzwerke werden angezeigt.
2. Wählen Sie ein WLAN-Netzwerk aus, mit dem Sie sich verbinden möchten.
3. Geben Sie das Passwort des WLAN-Netzwerks über die eingeblendete Tastatur ein.
4. Bestätigen Sie die Eingabe.

Das Passwort ist gespeichert und eine WLAN-Verbindung wird hergestellt. Wenn die WLAN-Verbindung besteht, wird vor dem Netzwerknamen ein blaues „Häkchen“ Symbol eingeblendet.

### 7.2.2.2 WLAN-Hotspot aktivieren

#### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Verbinden“ > „Hotspot“

#### Vorgehen

1. Aktivieren Sie die Funktion „Hotspot“ am Gerät. Öffnen Sie dazu das Menü und betätigen den „Schieberegler“.
 

Der Name des WLAN-Hotspot wird eingeblendet und besteht aus den letzten 9 Ziffern der Seriennummer des Geräts.
2. Ersetzen Sie das voreingestellte Hotspot Passwort durch ein individuelles Passwort. Betätigen Sie dazu „Hotspot einstellen“.
3. Löschen Sie das voreingestellte Passwort. Betätigen Sie dazu das Symbol „X“.
4. Geben Sie nun das individuelle Passwort ein und bestätigen die Eingabe.
 

Das neue Passwort muss mindestens 8 Stellen beinhalten und kann aus Ziffern und Buchstaben bestehen. Verwenden Sie keine Leerzeichen und Sonderzeichen.
5. Öffnen Sie WLAN-Einstellungen Ihres mobilen Endgeräts um sich mit dem WLAN-Hotspot des Geräts zu verbinden.

### 7.2.3 Displayeinstellungen

#### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Displayeinstellungen“

Einstellung	Bedeutung
Zeit	Sie können die Zeit aktivieren, um die eingestellte Uhrzeit [▶ Seite 24] im Display des Geräts einzublenden.
Parameter	Sie können den Parameter aktivieren, um den Emissionsgrad und die Temperatureinheit im Display des Geräts einzublenden.

Tab. 8: Displayeinstellungen

## 7.2.4 Kameraeinstellungen

### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Kameraeinstellungen“

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
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 Zeichen), unter dem das Bild oder die Videoaufnahme gespeichert werden soll eingeben. Der Dateiname wird automatisch mit dem eingestellten Datum und der Uhrzeit des Geräts ergänzt.  Beispiel: Name20231015112041.jpeg (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 30].
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.

Tab. 9: Kameraeinstellungen

## 7.2.5 Geräteeinstellungen

### Menü

„Lokale Einstellungen“ > „Geräteeinstellungen“

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
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	Speicher formatieren: Sie können den Speicher formatieren. Das Gerät formatiert den internen Speicher und löscht damit alle vorhandenen Daten.  Gerät zurück setzen: Sie können das Gerät auf die Werkeinstellungen zurücksetzen.  Vor Ausführung der Funktionen werden sie um Bestätigung gebeten.
Geräteinformation	Hier sind folgende Informationen über das Gerät hinterlegt: Model, Version, Modul, Seriennummer und IP Adresse.

Tab. 10: Geräteeinstellungen

## 7.3 Menü - Kamera Liveansicht konfigurieren

Konfigurieren Sie die Kamera Liveansicht, um das bestmögliche Messergebnis zu erzielen. Öffnen Sie dazu das Menü.

### Vorgehen

Wählen Sie eine Einstellung (Messung, Bildmodus, Paletten oder Pegel und Spanne) aus. Betätigen Sie die gewünschte Konfiguration. Diese ist nach Auswahl farbig hinterlegt. Verlassen Sie das Menü über „Back“. Ihre Einstellungen werden automatisch gespeichert.

### Messung

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
Heiß (Max / Rot)	Sie können die Liveanzeige um die Anzeige von Temperaturmesspunkten ergänzen. Wählen Sie die gewünschten Temperaturmesspunkte. Betätigen Sie dazu das Fadenkreuz hinter den Begriffen. Wenn das Fadenkreuz weiß hinterlegt ist, ist der Temperaturmesspunkt aktiviert und wird Ihnen in der Liveansicht angezeigt.
Kalt (Min / Blau)	
Mitte (Cen / Weiß)	

Tab. 11: Messung

### Bildmodus

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
Thermisch	In der Liveansicht wird nur das Wärmebild angezeigt. In diesem Modus ist der Digitalzoom [x] in der Liveansicht einstellbar [► Seite 27].
Fusion	In der Liveansicht wird eine Kombination aus Wärme- und optischem Bild angezeigt. In diesem Modus ist der Digitalzoom [x] und die Entfernung [m] in der Liveansicht einzustellen [► Seite 27]. Die Entfernung [m] zum Zielobjekt ist erforderlich, um eine bessere Überlappung des thermischen und optischen Bildes zu erhalten und Parallaxe Fehler zu minimieren.
Bild in Bild	In der Liveansicht wird in der Mitte des optischen Bildes das Wärmebild angezeigt. In diesem Modus ist der Digitalzoom [x], die Entfernung [m] und die Größe des thermischen Bildes [%] in der Liveansicht einstellbar [► Seite 27].
Optisch	In der Liveansicht wird nur das optische Bild angezeigt. In diesem Modus ist der Digitalzoom [x] in der Liveansicht einstellbar [► Seite 27].
Mischung	In der Liveansicht wird eine Mischung aus Wärme- und optischem Bild angezeigt. In diesem Modus ist der Digitalzoom [x], die Entfernung [m] und das Mischungsverhältnis [%] in der Liveansicht einstellbar [► Seite 27].

Tab. 12: Bildmodus

## Paletten

Einstellung	Bedeutung
Schwarzglühend	Der heiße Bereich wird dunkel angezeigt.
Weißglühend	Der heiße Bereich wird hell angezeigt.
Eisenglühbogen	Der heiße Bereich wird wie glühendes Eisen angezeigt.
Regenbogen	Der heiße Bereich wird mit mehreren Farben angezeigt. Diese Ansicht ist geeignet für Objekte ohne deutliche Temperaturunterschiede.
Regen	Der heiße Bereich wird farbig, der Rest wird blau angezeigt.
Fusion	Der heiße Bereich wird gelb angezeigt.
Rot	Der heiße Bereich wird rot angezeigt.
Blau-Rot	Der heiße Bereich wird blau angezeigt.

Tab. 13: Paletten

## Pegel und Spanne

Sie können den Temperaturbereich festlegen. Dabei definiert der Pegel das Temperaturniveau und die Spanne regelt die Temperaturen innerhalb des angezeigten Temperaturbereichs. Diese werden auf die gewählte Farbpalette in der Anzeige angewendet.

Einstellung	Bedeutung und Bedienung
Automatisch	Das Gerät stellt die Einstellung des Anzeigetemperaturbereichs automatisch ein.
Manuell	<p>Sie können den angezeigten Temperaturbereich manuell einstellen.</p> <p>Vorgehen:</p> <p>Tippen Sie auf dem Display auf den Bereich, den Sie überprüfen möchten. Das Gerät legt daraufhin einen Kreis um den Bereich, und stellt den Temperaturbereich so ein, dass möglichst viele Details zu erkennen sind.</p> <p>Um die Werte zu übernehmen, betätigen Sie die Schlosssymbole am oberen und unteren Wert des Temperaturbereichs.</p> <p>Alternativ kann der Temperaturbereich über das Einstellradrad manuell eingestellt werden. Tippen Sie hierzu auf den oberen oder unteren Wert des Temperaturbereichs, um den jeweiligen Wert zu verriegeln oder entriegeln. Nach der Entriegelung kann der Wert über das Einstellradrad eingestellt werden.</p> <p>Bestätigen Sie mit „OK“.</p>

Tab. 14: Pegel und Spanne

## 8 Bedienen

### 8.1 Voraussetzungen für Messungen

- Beachten Sie die Helligkeit der Umgebung:
  - Die Umgebung darf nicht zu hell sein.
  - Vermeiden Sie Messungen in direkter Sonneneinstrahlung.
- Vollständig aufgeladener Geräte-Akku.
- Beachten Sie vorhandene Störquellen. Starke Störquellen in der Nähe des Geräts können zu einer instabilen Anzeige und zu Messfehlern führen.

### 8.2 Kamera Liveansicht bedienen

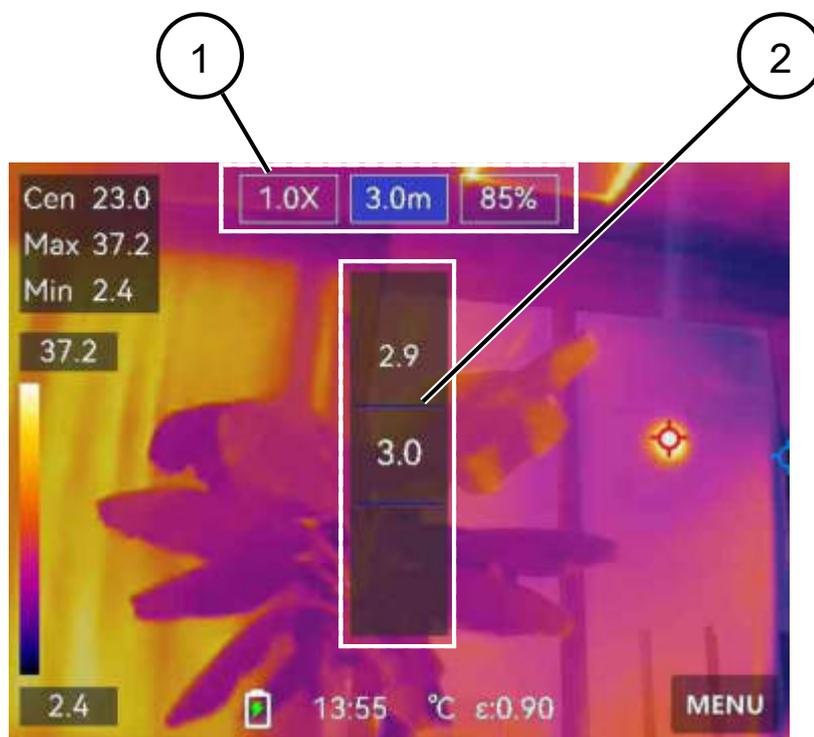


Abb. 4: Liveansicht bedienen (am Beispiel des Bildmodus Mischung)

Je nachdem welcher Bildmodus [► Seite 25] gewählt ist, werden unterschiedliche Einstellmöglichkeiten (1) angezeigt. Betätigen Sie die Einstellmöglichkeit (Zoom [x] / Entfernung vom Objekt [m] / Verhältnis zwischen thermischem und optischen Bild [%]). Stellen Sie diese über das Einstellrad (2) ein.

## 8.3 Temperaturmessung durchführen

### Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung.
- Sie haben die Kamera Liveansicht konfiguriert [► Seite 25].
- Sie haben die Geräteeinstellungen vorgenommen [► Seite 22].
- Das Gerät ist nicht mit dem PC verbunden.
- In der Kamera Liveansicht ist das Menü geschlossen.

### Vorgehen – Wärmebild aufnehmen

Fokussieren Sie das zu prüfende Objekt in der Kamera Liveansicht und betätigen Sie die Auslösetaste. Gemäß dem eingestellten Erfassungsmodus [► Seite 24] werden ein oder mehrere Wärmebilder aufgenommen.

Wenn Sie im Erfassungsmodus die geplante oder fortlaufende Aufnahme ausgewählt haben, drücken Sie erneut auf die Auslösetaste, um die Aufnahme zu beenden.

Die erstellten Bilder werden in dem Standardspeicheralbum gespeichert und können über die Dateiverwaltung ausgewählt und geöffnet werden [► Seite 29].

### Vorgehen – Video aufnehmen

Fokussieren Sie das zu prüfende Objekt in der Kamera Liveansicht und halten Sie die Auslösetaste für einige Sekunden gedrückt, bis die Videoaufnahme startet und das Aufnahmesymbol eingeblendet wird.

Beenden Sie die Aufnahme durch erneutes Drücken der Auslösetaste. Das aufgenommene Video wird automatisch gespeichert.

Die erstellten Videos werden in dem Standardspeicheralbum gespeichert und können über die Dateiverwaltung ausgewählt und abgespielt werden [► Seite 29].

## 8.4 Dateien verwalten

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

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

Tab. 15: Dateiverwaltung - Album erstellen

Wählen Sie ein Album aus um die folgenden Funktionen einzublenden:

Symbol	Bezeichnung	Funktion
	Vorherige Datei	Navigation durch das Album. Sie können die vorherige oder nächste Datei anzeigen.
	Nächste Datei	
	(Untermenü) „Einstellungen“	Wenn Sie ein Album öffnen, können Sie im Untermenü die folgenden Funktionen für das ausgewählte Album ausführen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können das gewählte Album als Standardalbum festlegen. Betätigen Sie dazu die Funktion „Als Standardalbum zum Speichern festlegen“.</li> <li>• Sie können dem gewählten Album einen neuen Namen geben. Betätigen Sie dazu die Funktion „Umbenennen“. Geben Sie den Text ein und bestätigen.</li> <li>• Sie können das gewählte Album löschen. Betätigen Sie dazu die Funktion „Löschen“ und bestätigen „Datei löschen“.</li> </ul>
	Auswahl	Ermöglicht die Auswahl einer oder mehrerer Dateien. Über die Taste  können Sie alle Dateien auswählen und über die Taste  die Auswahl aufheben.

Tab. 16: Dateiverwaltung - Album bearbeiten

Wählen Sie eine Datei (Bild / Video) und tippen Sie erneut auf die Datei, um die folgenden Funktionen einzublenden:

Symbol	Bezeichnung	Funktion
	Textanmerkung	Sie können einer Datei eine Bemerkung hinzufügen.
	Verschieben	Sie können eine Datei in ein anderes Album verschieben.
	Information	Sie können die Dateinformationen öffnen.
	Löschen	Sie können die Datei löschen.

Tab. 17: Dateiverwaltung - Datei (Bild / Video) bearbeiten

## 8.5 Daten auf den PC übertragen

Die auf dem Gerät gespeicherten Bild- und Videodateien können auf einen PC übertragen werden.

### Voraussetzungen

- PC mit USB-A-Anschluss und ausreichend Speicherplatz
- USB-A auf USB-C Verbindungskabel

### Vorgehen

1. Deaktivieren Sie „Display spiegeln“ unter „Einstellungen“ > „Verbinden“ > „Display spiegeln (USB)“.
2. Schalten Sie das Gerät aus.
3. Verbinden Sie das Gerät über das USB-A auf USB-C Verbindungskabel mit Ihrem PC.  
Bei der erstmaligen Verbindung wird ein Treiber automatisch installiert.  
Das Gerät ist z.B. über den Windows® Explorer als USB-Laufwerk erkennbar.
4. Kopieren Sie die Dateien auf Ihren PC.
5. Trennen Sie das Gerät von Ihrem PC.

## 8.6 Makromodus aktivieren (optional)

Für die Betrachtung und besseren Fokussierung sehr kleiner Objekte können Sie den Makromodus aktivieren.

### Voraussetzungen

- Makro-Objektiv (Artikelnummer: 10237623)

### Vorgehen

1. Befestigen Sie das Makro-Objektiv am Gerät, sodass dieses bündig über dem Kameraobjektiv liegt.
2. Aktivieren Sie die Funktion „Makromodus“ am Gerät unter „Einstellungen“ > „Kameraeinstellungen“ > „Makromodus“.
3. Sie können nun noch den Emissionsgrad [▶ Seite 22] einstellen. Weitere Einstellungen wie Entfernung, Bildmodus und Messbereich können Sie im Makromodus nicht vornehmen.  
Wenn Sie den Makromodus deaktivieren, übernimmt das Gerät wieder die zuvor eingestellten Werte. Der Messbereich wird auf die automatische Umschaltung [▶ Seite 16] eingestellt.

## 8.7 Gerätebildschirm am PC anzeigen

Sie können mit Hilfe einer auf dem UVC-Protokoll basierenden externe Software-Anwendung (z. B. Kamera App unter MS Windows®) den Gerätebildschirm Live auf Ihren PC-Bildschirm übertragen.

### Voraussetzungen

- PC mit USB-A-Anschluss und ausreichend Speicherplatz
- USB-A auf USB-C Verbindungskabel

### Vorgehen

1. Aktivieren Sie „Display spiegeln“ unter „Einstellungen“ > „Verbinden > „Display spiegeln (USB)“.
2. Verbinden Sie das Gerät über das USB-A auf USB-C Verbindungskabel mit Ihrem PC.
3. Öffnen Sie die externe Software-Anwendung (z. B. Kamera App unter MS Windows®).  
Der Gerätebildschirm wird Ihnen nun auf dem PC angezeigt.

Sollte Ihnen der Gerätebildschirm nicht angezeigt werden, prüfen Sie, ob Sie in der Kamera App die richtige Quelle (Kamera) ausgewählt haben.

# 9 Instandhalten

Im Gerät gibt es keine Komponenten, die Sie austauschen können.

## 9.1 Wartungsplan

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die Sie dauerhaft oder in regelmäßigen Abständen durchführen müssen.

Intervall	Maßnahmen
Regelmäßig, bei Bedarf	• Gerät reinigen
Bei Bedarf / Alle 6 Monate	• Akku laden
Alle 12 Monate	• Gerät kalibrieren [▶ Seite 33]

Tab. 18: Wartungsplan

## 9.2 Gerät reinigen

Reinigen Sie das Gerät regelmäßig und bei Bedarf.

### Voraussetzungen

- Sauberes und trockenes Tuch oder spezielles Reinigungstuch



### ACHTUNG

#### Falsche Reinigungsmittel

Durch die Verwendung falscher Reinigungsmittel kann das Gerät beschädigt werden.

- Verwenden Sie keine Lösungs-, Scheuer- oder Poliermittel.

### Vorgehen

Reinigen Sie das Gerät äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch oder einem speziellen Reinigungstuch.

## 9.3 Gerät kalibrieren

Benning garantiert die Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum.

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, lassen Sie das Gerät jährlich durch den BENNING Service [► Seite 9] kalibrieren.

Im Rahmen einer Kalibrierung wird das Gerät mit dem neuesten Firmware-Update versehen und bleibt somit immer auf dem neuesten Stand.

<http://calibration.benning.de>



## 9.4 Firmware aktualisieren

### Voraussetzungen

- PC mit USB-A-Anschluss und ausreichend Speicherplatz
- USB-A auf USB-C Verbindungskabel

### Vorgehen

1. Führen Sie einen Download der Gerätefirmware von der Produktseite <http://tms.benning.de/tc30> des Geräts durch.
2. Schalten Sie das Gerät aus.
3. Verbinden Sie das Gerät über das USB-A auf USB-C Verbindungskabel mit Ihrem PC.  
Das Gerät ist z.B. über den Windows® Explorer als USB-Laufwerk erkennbar.
4. Kopieren Sie die Gerätefirmware, als entpackte Datei, von Ihrem PC auf die oberste Ebene des erkannten USB-Laufwerks.
5. Trennen Sie das Gerät von Ihrem PC.
6. Schalten Sie das Gerät ein.

Die Aktualisierung der Gerätesoftware erfolgt. Nach erfolgter Aktualisierung startet das Gerät neu. Die aktuelle Version der Gerätefirmware finden Sie unter den Geräteinformationen [► Seite 24].

# 10 Technische Daten

Verschmutzungsgrad	2
Schutzart (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 54 1. Kennziffer: 5 = Vollständiger Berührungsschutz und Schutz gegen Staub in schädigender Menge 2. Kennziffer: 4 = Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
Gehäuseabmessungen (Länge x Breite x Höhe)	144 mm x 25 mm x 85 mm
Falltesthöhe	2 m
Gewicht	210 g
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 55032, EN 55035
<b>Temperaturmessung</b>	
Messbereich	-20 °C bis 400 °C
Messgenauigkeit	Max. $\pm 2$ °C (3,6 °F) oder $\pm 2$ % vom Messwert bei Umgebungstemperatur 15 °C bis 35 °C (59 °F bis 95 °F) und Objekttemperatur über 0 °C (32 °F). *Gültig nach >30 Minuten Einschaltzeit
Automessung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaltemperatur (hot spot)</li> <li>• Minimaltemperatur (cold spot)</li> <li>• Mittentemperatur (center spot)</li> </ul>
<b>Wärmebild</b>	
Infrarotauflösung	256 x 192 (49.152 Bildpunkte)
NETD-Wert (Detektorempfindlichkeit)	< 40 mK (@ 25 °C, F#=1,0)
Bildwiederholfrequenz	25 Hz
Spektralbereich	7,5 ... 14 $\mu$ m
Brennweite	3,5 mm
Sichtfeld (FOV)	50° x 37,2°
Fokussiersystem / -entfernung	Fest eingestellter Fokus / min. 0,3 m
<b>Optisches Bild</b>	
Bildauflösung	Max. 8 MP (3264 x 2448)
Display	3,5 " (8,9 cm) LCD Touch Screen (640 x 480 Punkte)
Digital Zoom	1,0 4,0
Bildmodus	Thermisch, Fusion, Bild-in-Bild, Optisch, Mischung
Farbpaletten	Schwarzglühend, Weißglühend, Eisenglühbogen, Regenbogen, Regen, Fusion, Rot, Blau-Rot
<b>Datenspeicher und Schnittstelle</b>	
Speichertyp	Integrierter Flash-Speicher 16 GB
Kapazität	Ca. 60.0000 Bilder oder 54 Stunden Videolaufzeit
Dateiformat	JPEG (Bilder), MP4 (Video)
WLAN	802.11 b/g/n (2.4 GHz, 5 GHz)
Schnittstelle	USB-C

<b>Stromversorgung</b>	
Batterietyp	Wieder aufladbare Li-Ionen Batterie 3,85 V, 2,1Ah
Betriebsdauer	Max. 4 h (typisch)
Ladedauer	2,5 h
Energiesparfunktion	Automatische Abschaltung nach 10, 20, 30, 40 Minuten oder nie
<b>Betriebsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	-10 ... 50 °C (vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung)
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	< 95 % nicht kondensierend
Betriebsbedingungen	Verwendung innerhalb oder außerhalb von Gebäuden jeweils in trockener Umgebung
<b>Einlagerung</b> (nehmen Sie die Batterien aus dem Gerät heraus)	
Umgebungstemperatur	-20 ... 60 °C (vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung)
Maximale relative Luftfeuchtigkeit	85 % RH

Tab. 19: Technische Daten

# 11 Entsorgung und Umweltschutz



Führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

# Stichwortverzeichnis

## A

Akku aufladen	
Ladezustände	19
Album hinzufügen	29
Allgemeine Bedienung	
Bedienelemente	20
Ausschalten	19
Automatische Abschaltung	24
Automatische Abschaltung (ATO)	
Abschaltzeit	19

## B

BENNING TC Analyser	
Analysieren	18
Dokumentieren	18
BENNING TC-Image Link	
Datenübertragung	18
Bestimmungsgemäße Verwendung	11
Bildauflösung	24
Bildschirmübertragung	
PC	18

## C

Copyright	2
-----------	---

## D

Dateien verschieben	29
Dateiname	24
Datenübertragung	
PC	17
Datum	23
Digitalanzeige	15
Displayeinstellungen	23
Dokumentation	2

## E

Einschalten	19
Einzelbild	16
Emissionsanzeige	23
Emissionsgrade	17
Entsorgung	36
Erfassungsmodus	16, 24

## F

Fortlaufende Aufnahme	16
-----------------------	----

## G

Geplante Aufnahme	16
Gerät	

Kalibrieren	33
Reinigen	32
Sicherstellen	12
Geräteeinstellungen	24
Gewährleistung	11
Gleichbehandlung	2
Grundkenntnisse	7

## H

Haftungsausschluss	2, 11
Hersteller	2
Historie	8

## I

Instandhalten	32
---------------	----

## K

Kalibrieren	33
Kamera Liveansicht	25
Kameraeinstellungen	24
Kontrollmenü	21

## L

Lieferumfang	13
--------------	----

## M

Makromodus	24
Makro-Objektiv	17
Menü	
Einstellungen	22
Messeinstellungen	22
Messung	
Voraussetzungen	27

## N

Normen	12
--------	----

## R

Rechtsinhaber	2
Reinigen	32
Retourenmanagement	9
Rücksendeadresse	9

## S

Selbstkalibrierung	17
Service & Support	
Technischer Support	9
Sicherstellen	12
Speicherfunktionen	24

Sprache	19, 24
Standardalbum	29
Swipe-Down Menü	21
Symbole	
Bedienungsanleitung	11
Gerät	11

## T

---

Technische Daten	34
Technischer Support	9
Temperaturalarm	16
Temperaturmessbereiche	
Automatische Umschaltung	16
Temperaturmessung	28
Textanmerkung	29

## U

---

Umweltschutz	36
--------------	----

## V

---

Video aufnehmen	28
-----------------	----

## W

---

Warenzeichen	8
Wärmebild aufnehmen	28
Warnhinweiskonzept	10
Wartungsplan	32
Weitere Informationen	7
Werkseinstellungen	24
WLAN	
Hotspot aktivieren	23
WLAN Verbindung herstellen	22
WLAN-Hotspot	16

## Z

---

Zeit	23
Zeit/Datum	24
Zielgruppe	7
Zweck der Bedienungsanleitung	7



The logo for BENNING, featuring the word "BENNING" in a bold, blue, sans-serif font. Above the letters "E", "N", and "I" is a horizontal grey bar.

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

D - 46397 Bocholt

Telefon: +49 2871 93-0 Telefax: +49 2871 93-429

Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de) E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.