

TP10

DE

BETRIEBSANLEITUNG
PYROMETER



 **TROTEC**

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Benutzung dieser Anleitung..... 2

Sicherheit..... 2

Informationen über das Gerät..... 4

Transport und Lagerung..... 8

Bedienung..... 8

Wartung und Reparatur..... 13

Fehler und Störungen..... 13

Entsorgung..... 14

Hinweise zur Benutzung dieser Anleitung

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) hin, aber nicht auf Gefährdungen.



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 Anleitung zu beachten ist.

Die aktuelle Fassung dieser Anleitung und die EU-Konformitätserklärung können Sie unter folgendem Link herunterladen:



TP10



<https://hub.trotec.com/?id=40356>

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.

- Betreiben Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder Bereichen und stellen Sie es nicht dort auf.
- 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.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.
- Öffnen Sie das Gerät nicht.
- Entfernen Sie keine Sicherheitszeichen, Aufkleber oder Etiketten vom Gerät. Halten Sie alle Sicherheitszeichen, Aufkleber und Etiketten in einem lesbaren Zustand.
- Vermeiden Sie den direkten Blick in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laserstrahl nicht auf Menschen oder Tiere.
- Verwenden Sie den Batterietyp 6LR61 (9-V-Blockbatterie).
- Laden Sie niemals Batterien, die nicht wieder aufgeladen werden können.
- Verschiedene Batterietypen sowie neue und gebrauchte Batterien dürfen nicht zusammen verwendet werden.

- Legen Sie die Batterien entsprechend der korrekten Polarität in das Batteriefach.
- Entfernen Sie entladene Batterien. Batterien enthalten umweltgefährdende Stoffe. Entsorgen Sie die Batterien entsprechend der nationalen Gesetzgebung (siehe Kapitel Entsorgung).
- Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn Sie das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzen.
- Schließen Sie niemals die Anschlussklemmen von Batterien kurz!
- Verschlucken Sie keine Batterien! Wird eine Batterie verschluckt, kann dies innerhalb von 2 Stunden schwere innere Verbrennungen/Verätzungen verursachen! Die Verätzungen können zum Tod führen!
- Wenn Sie glauben, dass eine Batterie verschluckt wurde oder anderweitig in den Körper gelangt ist, suchen Sie sofort einen Arzt auf!
- Halten Sie neue und gebrauchte Batterien sowie ein geöffnetes Batteriefach von Kindern fern.
- Beachten Sie die Lager- und Betriebsbedingungen (siehe Technische Daten).

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für Temperaturmessungen mittels Infrarotsensor innerhalb des in den technischen Daten angegebenen Messbereichs bestimmt.

Eine andere Verwendung als die bestimmungsgemäße Verwendung gilt als Fehlanwendung.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Das Gerät darf nicht auf Menschen oder Tiere gerichtet werden. Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder für Messungen in Flüssigkeiten oder an spannungsführenden Teilen. Eigenmächtige bauliche Veränderungen sowie An- oder Umbauten am Gerät sind verboten.

Personalqualifikation

Personen, die dieses Gerät verwenden, müssen:

- sich der Gefahren bewusst sein, die beim Arbeiten mit Lasermessgeräten entstehen.
- die Anleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, gelesen und verstanden haben.

Sicherheitszeichen und Schilder auf dem Gerät

Hinweis

Entfernen Sie keine Sicherheitszeichen, Aufkleber oder Etiketten vom Gerät. Halten Sie alle Sicherheitszeichen, Aufkleber und Etiketten in einem lesbaren Zustand.

Folgende Sicherheitszeichen und Schilder sind auf dem Gerät angebracht:

Warnschild	
Bedeutung	<p>Das Warnschild befindet sich auf der Rückseite des Gerätes und weist darauf hin, dass es sich um ein Gerät mit einem Laser der Klasse 2 handelt. Die Leistung ist kleiner als 1,0 mW. Der Frequenzbereich des Lasers liegt bei 630 bis 670 nm.</p> <p>Schauen Sie nicht in den Laserstrahl bzw. in die Öffnung, aus der der Laserstrahl austritt!</p>

Restgefahren



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 Laserstrahl

Laser Klasse 2, P max.: < 1 mW, λ: 400-700 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

Das Pyrometer TP10 misst berührungslos Oberflächentemperaturen mittels Infrarotsensor. Zur Bestimmung des Messflecks ist ein Multi-Laserpointer in das Gerät integriert.

Der Emissionsgrad des zu messenden Materials kann eingestellt werden, um ein genaueres Messergebnis zu erzielen.

Für die Temperaturmessung können frei definierbare Schwellenwerte am Gerät eingestellt werden. Das Über- oder Unterschreiten dieser vorgewählten Schwellenwerte wird sowohl durch eine akustische Alarmfunktion sowie eine indikative Farbveränderung des Displays signalisiert.

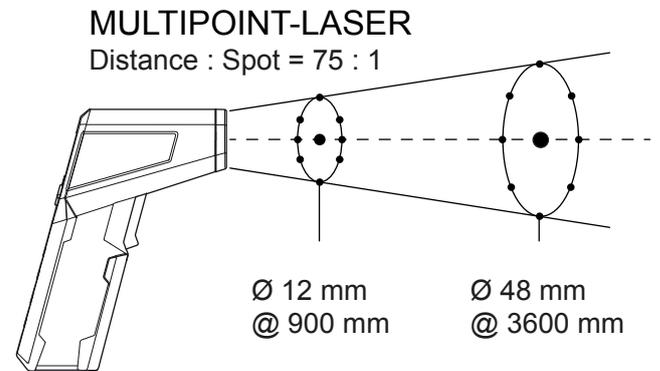
Das Display kann bei Bedarf beleuchtet werden. Eine Abschaltautomatik bei Nichtbenutzung schont die Batterie.

Messprinzip

Das Gerät misst die Temperatur mithilfe eines Infrarotsensors. Wichtige Größen, die bei der Temperaturmessung eine Rolle spielen, sind der Messfleckdurchmesser und der Emissionsgrad.

Messfleck

Beachten Sie das Verhältnis der Entfernung (Distance) zum Messfleckdurchmesser (Spot). Je größer die Entfernung zum Objekt, desto größer ist der Messfleckdurchmesser und desto ungenauer das Messergebnis. Das Gerät ermittelt eine Durchschnittstemperatur aus allen im Messfleck vorhandenen Temperaturen.



Emissionsgrad

Der Emissionsgrad beschreibt den charakteristischen Wert der Energieabstrahlung eines Materials.

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

Der Emissionsgrad eines Materials hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise der:

- Materialzusammensetzung
- Oberflächenbeschaffenheit
- Temperatur

Der Emissionsgrad kann zwischen 0,1 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 vernachlässigbar werden.

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

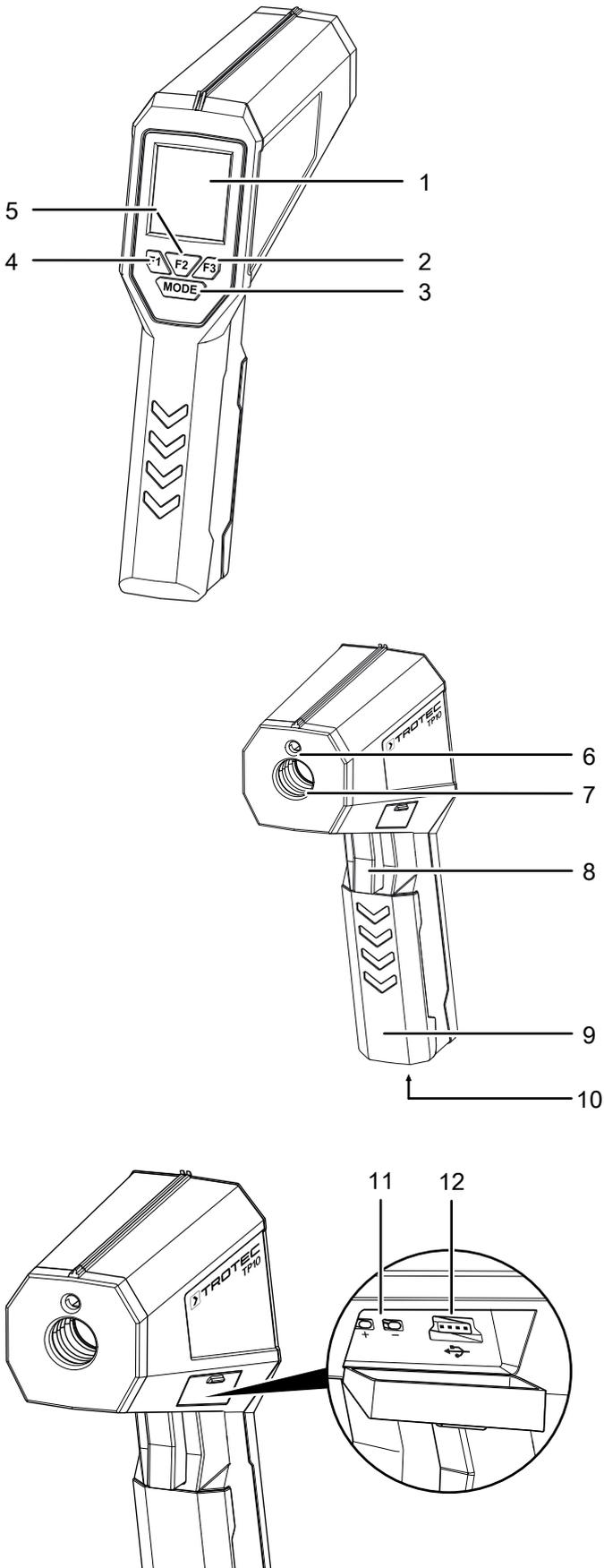
Tabelle Emissionsgrad

Die nachfolgende Tabelle kann zur Orientierung bei der Einstellung des Emissionsgrades dienen. Sie gibt dabei Richtangaben für den Emissionsgrad gängiger Materialien an.

Material	Emissionsgrad
Aluminium, aufgeraut	0,1 bis 0,3
Aluminium, Legierung A3003, oxidiert	0,3
Aluminium, oxidiert	0,2 bis 0,4
Asbest	0,92 bis 0,95
Asphalt	0,92 bis 0,95
Basalt	0,7
Beton	0,92 bis 0,95
Bitumen	0,98 bis 1,00
Blei, oxidiert	0,2 bis 0,6
Blei, rau	0,4
Dachpappe	0,95
Eis	0,98
Eisen (geschmiedet), stumpf	0,9
Eisen, oxidiert	0,5 bis 0,9
Eisen, verrostet	0,5 bis 0,7
Emaillack, schwarz	0,95
Erde	0,92 bis 0,96
Farbe (nicht alkalisch)	0,90 bis 0,95
Farbe (nichtmetallisch)	0,95
Gips	0,60 bis 0,95
Glas, Scheibe	0,85 bis 0,95
Gummi	0,92 bis 0,95
Gusseisen, geschmolzen	0,2 bis 0,3
Gusseisen, nicht oxidiert	0,2
Haut	0,98
Haynes Legierung	0,3 bis 0,8
Heizkörperlack	0,95
Holz (natürlich)	0,90 bis 0,95
Inconel, elektroliert	0,15
Inconel, oxidiert	0,70 bis 0,95
Inconel, sandgestrahlt	0,3 bis 0,6
Kalkstein	0,95 bis 0,98
Karborund	0,9
Keramik	0,88 bis 0,95
Kies	0,95
Kohlenstoff, Graphit	0,70 bis 0,85
Kohlenstoff, nicht oxidiert	0,8 bis 0,9

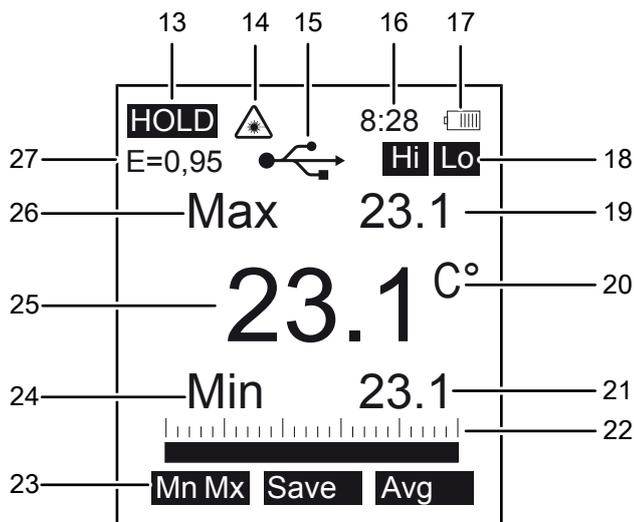
Material	Emissionsgrad
Kunststoff, undurchsichtig	0,95
Kupfer, oxidiert	0,4 bis 0,8
Lack	0,80 bis 0,95
Marmor	0,90 bis 0,95
Messing, hochglanzpoliert	0,3
Messing, oxidiert	0,5
Molybdän, oxidiert	0,2 bis 0,6
Nickel, oxidiert	0,2 bis 0,5
Plastik	0,85 bis 0,95
Putz	0,90 bis 0,95
Sand	0,9
Schnee	0,9
Stahl, Grobblech	0,4 bis 0,6
Stahl, kaltgewalzt	0,7 bis 0,9
Stahl, oxidiert	0,7 bis 0,9
Stahl, poliertes Blech	0,1
Stahl, rostfrei	0,1 bis 0,8
Stoff (Tuch)	0,95
Tapeten (nichtmetallisch)	0,95
Textilien (nichtmetallisch)	0,95
Titan, oxidiert	0,5 bis 0,6
Ton	0,90 bis 0,95
Wasser	0,93
Zement	0,90 bis 0,96
Ziegel (rau)	0,90 bis 0,95
Zink, oxidiert	0,1

Gerätedarstellung



Nr.	Bezeichnung	Funktion
1	Display	Messwert- und Statusanzeigen
2	Taste <i>F3</i>	- rechte Menü-Option ausführen - durch Listen navigieren - Werte einstellen
3	Taste <i>Mode</i>	- Menü-Optionen rotieren - Menü schließen
4	Taste <i>F1</i>	- linke Menü-Option ausführen - durch Listen navigieren - Werte einstellen
5	Taste <i>F2</i>	- mittlere Menü-Option ausführen - Einstellungen bestätigen
6	Laserpointer	Markierung der Messstelle
7	Infrarot-Sensor	Temperatur-Sensor
8	Messtaste	Messungen durchführen
9	Batteriefach	Batterie-Anschluss
10	Stativgewinde	Montage eines Stativs
11	Typ-K-Anschluss	Anschluss für Thermoelemente
12	Mini-USB-Anschluss	Verbindung zu PC

Display



Nr.	Anzeige	Bedeutung
13	SCAN/HOLD	- SCAN: Messung läuft. - HOLD: Messung beendet.
14	Laser	Laserpointer aktiv.
15	USB	USB-Verbindung besteht.
16	Uhrzeit	Aktuelle Uhrzeit
17	Batteriestatus	Ladezustand der Batterie
18	Saving/Hi/Lo	- Saving: Messwert wird gespeichert. - Hi: Obere Alarmschwelle eingestellt. - Lo: Untere Alarmschwelle ist eingestellt.
19	Oberer Messwert	Maximalwert oder Durchschnittswert
20	Temperatureinheit	Einheit der angezeigten Temperatur
21	Unterer Messwert	Minimalwert oder Differenz von Messwert zu Durchschnittswert
22	Skala	Abweichung von Messwert zu Minimalwert
23	Menü	Einstellbares, dreiteiliges Menü
24	Min/Dif	Art des in (20) gezeigten Messwertes
25	Messwert	Aktueller oder letzter Messwert der Temperatur
26	Max/Avg	Art des in (18) gezeigten Messwertes
27	Emissionsgrad	Voreingestellter Emissionsgrad

Technische Daten

Parameter	Wert	
Modell	TP10	
Gewicht	300 g	
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	168 mm x 56 mm x 225 mm	
Messbereich	-50 °C bis 1850 °C (-58 °F bis 2912 °F)	
Auflösung	≤ 1000 °C	0,1 °C / °F
	> 1000 °C	1 °C / °F
Zielanzeige	Laser Klasse II, 630 bis 670 nm <1 mW	
Genauigkeit	-50 °C bis 20 °C (-58 °F bis 68 °F)	±3,0 °C (±5,4 °F)
	21 °C bis 500 °C (69 °F bis 932 °F)	± 1 % ± 1 °C (1,8 °F)
	501 °C bis 1000 °C (933 °F bis 1832 °F)	± 1,5 %
	1001 °C bis 1850 °C (1833 °F bis 3362 °F)	± 2,0 %
Reproduzierbarkeit	-50 °C bis 20 °C (-58 °F bis 68 °F)	± 1,5 °C (2,7 °F)
	21 °C bis 1000 °C (69 °F bis 1832 °F)	± 0,5 % ± 0,5 °C (0,9 °F)
	1001 °C bis 1850 °C (1833 °F bis 3362 °F)	± 1 %
Emissionsgrad	einstellbar von 0,10 bis 1,0	
Optische Auflösung	75:1 (D:S)	
Kleinster Messfleck	∅ 18 mm	
Spektrale Empfindlichkeit	8~14 µm	
Ansprechzeit	<150 ms	
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C (32 °F bis 122 °F), 10 % bis 90 % r.F.	
Lagerbedingungen	-10 °C bis 60 °C, < 80 % r.F.	
Stromversorgung	9-V-Blockbatterie	
Abschaltung	Bei Nichtbenutzung nach ca. 7 Sekunden	
Kontaktsensor Typ K		
Temperaturbereich	-50 °C bis 300 °C (-58 °F bis 572 °F)	
Auflösung	0,1 °C / °F	
Genauigkeit	± 1,5 % ± 3 °C (5 °F)	
Reproduzierbarkeit	± 1,5 %	
Betriebsbedingungen	0 °C bis 50 °C (32 °F bis 122 °F), 10 bis 90 % r.F.	
Lagerbedingungen	-10 °C bis 60 °C (-2 °F bis 140 °F), <80 % r.F.	

Hinweis:

Neben dem im Lieferumfang enthaltenen Kontaktsensor lassen sich auch andere Typ K Temperaturfühler mit Miniatur-Flachstecker an das Gerät anschließen. Das Pyrometer kann die Messdaten des externen Sensors in einem Messbereich von -50 °C bis 1.370 °C verarbeiten und anzeigen.

Lieferumfang

- 1 x Pyrometer TP10
- 1 x Gerätetasche
- 1 x CD mit Software
- 1 x Kontaktsensor Typ K
- 1 x USB-Kabel
- 1 x Mini-Stativ
- 1 x Kurzanleitung

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 die im Lieferumfang enthaltene Tasche, um das Gerät vor Einwirkungen von außen zu schützen.

Lagerung

Halten Sie bei Nichtbenutzung des Gerätes die folgenden Lagerbedingungen ein:

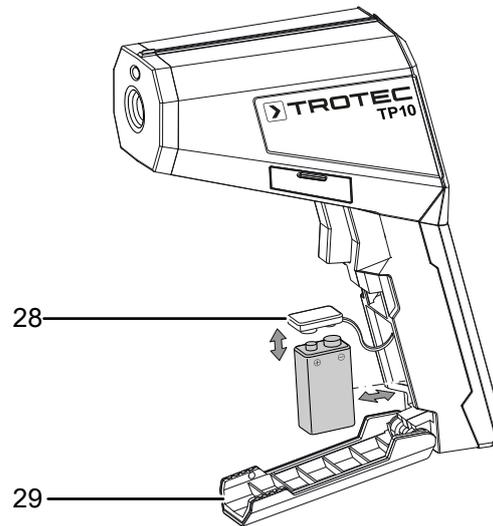
- trocken und vor Frost und Hitze geschützt
- an einem vor Staub und direkter Sonneneinstrahlung geschützten Platz
- in der zugehörigen Tasche vor eindringendem Staub geschützt
- bei den Technischen Daten entsprechender Lagertemperatur
- Batterie ist aus dem Gerät entfernt

Bedienung

Batterie einsetzen

Hinweis

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



1. Öffnen Sie das Batteriefach, indem Sie den Batteriefachdeckel (29) mit Ihren Fingern aufklappen.
2. Verbinden Sie die neue Batterie (1 x Batterie 9-V-Block) polungsrichtig mit dem Batterieclip (28).
3. Setzen Sie die Batterie in das Batteriefach ein.
4. Schließen Sie den Batteriefachdeckel (29).

Messung durchführen



Info

Beachten Sie, dass ein Standortwechsel von einer kalten in eine warme Umgebung zu Kondensatbildung auf der Platine des Gerätes führen kann. Dieser physikalisch nicht zu vermeidende Effekt verfälscht die Messung. Das Display zeigt in diesem Fall keine oder falsche Messwerte an. Warten Sie einige Minuten, bis sich das Gerät auf die veränderten Bedingungen eingestellt hat, bevor Sie eine Messung durchführen.

- Vergewissern Sie sich, dass die zu messende Oberfläche frei von Staub, Schmutz oder ähnlichen Substanzen ist.
- Um bei stark reflektierenden Oberflächen ein genaueres Messergebnis zu erreichen, versehen Sie diese mit mattiertem Abdeckband oder matter schwarzer Farbe mit einem möglichst hohen und bekannten Emissionsgrad.
- Beachten Sie das Verhältnis von 75:1 zwischen der Entfernung und dem Messfleckdurchmesser. Für genaue Messungen sollte das Messobjekt mindestens doppelt so groß sein wie der Messfleck.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Messung durchzuführen:

1. Richten Sie das Gerät auf das zu messende Objekt.
2. Drücken Sie die Messtaste (8). Halten Sie die Messtaste (8) gedrückt, wenn Sie eine längere Messung durchführen wollen.
 - ⇒ Das Gerät schaltet ein und führt eine Messung durch.
 - ⇒ Im Display erscheint die Anzeige *SCAN* (13). Der aktuelle Messwert wird angezeigt.
3. Lassen Sie die Messtaste (8) los.
 - ⇒ Das Gerät stoppt die Messung. Im Display erscheint das Symbol *HOLD* (13).
 - ⇒ Abhängig von der Einstellung des Gerätes wird der Max/Min- Wert oder der Avg/Dif-Wert der letzten Messung angezeigt.

Menü

In der unteren Zeile des Displays wird ein dreiteiliges Menü angezeigt. Dieses ist austauschbar. Mit der Taste *Mode* (3) können Sie die verschiedenen Menü-Kombinationen durchschalten.

Beispiel für ein Menü:

<i>MxMn</i>	<i>Save</i>	<i>Avg</i>
-------------	-------------	------------

Das Menü wird folgendermaßen angesteuert:

- Mit der Taste *F1* (4) wählen Sie die linke Funktion aus, im Beispiel *MxMn*.
- Mit der Taste *F2* (5) wählen Sie die mittlere Funktion aus, im Beispiel *Save*.
- Mit der Taste *F3* (2) wählen Sie die rechte Funktion aus, im Beispiel *Avg*.

Folgende Menü-Optionen stehen zur Verfügung:

Variante	Bedeutung
<i>MxMn</i>	Maximal-/Minimalwert
<i>Save</i>	Messwert speichern
<i>Avg</i>	Durchschnittswert
<i>Unit</i>	Einheit
<i>Mem</i>	Memory-Funktion
<i>ε</i>	Emissionsgrad
<i>⏻</i>	Permanente Messung
<i>Lit</i>	Displaybeleuchtung
<i>Laser</i>	Laserpointer
<i>Hi</i>	Obere Alarmschwelle
<i>Set</i>	Einstellungen
<i>Lo</i>	Untere Alarmschwelle

Max/Min-Funktion einstellen

Mit dieser Funktion können Sie sich den höchsten und niedrigsten Wert seit dem letzten Einschalten anzeigen lassen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *MxMn*.
 - ⇒ In der Anzeige *Oberer Messwert* (19) wird der Maximalwert angezeigt.
 - ⇒ In der Anzeige *Unterer Messwert* (21) wird der Minimalwert angezeigt.
 - ⇒ Auf der Skala (22) wird die Abweichung des aktuellen Messwerts vom Minimalwert als Ausschlag angezeigt.

Avg/Dif-Funktion einstellen

Mit dieser Funktion können Sie sich den Durchschnittswert seit dem letzten Einschalten und die Differenz zum aktuellen Messwert anzeigen lassen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Avg*.
 - ⇒ In der Anzeige *Oberer Messwert* (19) wird der Durchschnittswert angezeigt.
 - ⇒ In der Anzeige *Unterer Messwert* (21) wird die Differenz des aktuellen Messwerts zum Durchschnittswert angezeigt.
 - ⇒ Auf der Skala (22) wird die Differenz des aktuellen Messwerts zum Durchschnittswert angezeigt.

Bitte beachten Sie, dass der Durchschnittswert während einer Messung kontinuierlich neu ermittelt wird, weshalb es ggf. zu Abweichungen des angezeigten *Dif*-Wertes im Bereich von Hundertstel °C kommen kann.

Save-Funktion verwenden

Sie können auch bis zu 30 Messwerte speichern. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Save*.
 - ⇒ Auf dem Display werden die Menüs *Yes* und *Esc* angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste *F1* (4) (*Yes*), um den Messwert zu speichern.
 - ⇒ Es dauert einen kurzen Moment, bis der Messwert gespeichert ist. Im Display leuchtet die Anzeige *Saving* (18). Danach wird im Display wieder der letzte Messwert angezeigt.
3. Drücken Sie die Taste *F3* (2) (*Esc*), um die Aktion abzubrechen.
 - ⇒ Im Display wird die letzte Messung angezeigt.

Memory-Funktion verwenden

Mit der Memory-Funktion können Sie die Werte, die Sie mit der *Save*-Funktion abgespeichert haben, wieder abrufen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Mem*.
 - ⇒ Im Display erscheint der letzte gespeicherte Wert.
 - ⇒ Das Menü ▼ *Set* ▲ wird angezeigt.
2. Navigieren Sie mit den Tasten *F3* (2) und *F1* (4) durch die gespeicherten Werte.

3. Drücken Sie die Taste *F2* (5), um *Del* auszuwählen.
⇒ Das Menü *Yes All Esc* wird angezeigt.
4. Drücken Sie die Taste *F1* (4), wenn Sie einen Messwert löschen wollen (*Yes*).
⇒ Der aktuell angezeigte Messwert wird gelöscht.
5. Drücken Sie die Taste *F2* (5), wenn Sie alle Messwerte löschen wollen (*All*).
⇒ Alle gespeicherten Messwerte werden gelöscht.
6. Drücken Sie die Taste *F3* (2), wenn Sie den Vorgang abbrechen wollen (*Esc*).
⇒ Auf dem Display wird das Menü ▼ *Del* ▲ angezeigt.
7. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.

Einheit der Temperatur einstellen

Sie können die Temperatureinheit wechseln. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Unit*.
⇒ Auf dem Display wird das Menü *Unit °C °F* angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste *F2* (5) für die Einheit °C oder drücken Sie die Taste *F3* (2) für die Einheit °F.
3. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.

Emissionsgrad einstellen

Sie können den Emissionsgrad einstellen, um genauere Messergebnisse für verschiedene Oberflächen zu erhalten. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *E*.
⇒ Im Display erscheint der letzte gespeicherte Wert für den Emissionsgrad.
⇒ Das Menü ▼ *Tab* ▲ wird angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4), um den Emissionsgrad zu ändern.
⇒ Der Wertebereich liegt zwischen 0,10 und 1,00.
⇒ Die gewählte Einstellung wird automatisch gespeichert.
3. Drücken Sie die Taste *F2* (5), um einen spezifischen Emissionsgrad auszuwählen.
⇒ Das Menü ▼ *Tab* ▲ wird angezeigt.
⇒ Eine Liste mit verschiedenen Emissionsgraden wird angezeigt:

Oberfläche	Emissionsgrad
Default (Standard)	0,95
Ox Aluminium (Aluminium)	0,30
Ox Brass (Messing)	0,50
Ox Copper (Kupfer)	0,60
Paint (Farbe)	0,93

4. Drücken Sie die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4), um einen spezifischen Emissionsgrad auszuwählen.
5. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste *F2* (5).
⇒ Der neue Emissionsgrad ist eingestellt.

6. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.



Info

Ein eingestellter spezifischer Emissionsgrad wird im Gerät nicht abgespeichert, nachdem es ausgeschaltet wurde. Das Gerät kehrt nach erneutem Einschalten immer in den zuvor manuell eingestellten Emissionswert zurück.

Permanente Messung aktivieren/deaktivieren

Wird die Funktion aktiviert, läuft die Messung bis zum Beenden der Funktion. In diesem Zeitraum lassen sich nur Einstellungen an folgendem Menü vornehmen:

	<i>Lit</i>	<i>Laser</i>
--	------------	--------------

1. Wählen Sie im Menü die Funktion .
⇒ Die Permanente Messung ist aktiviert.
⇒ Das Menü *On* ▲ wird angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste *F1* (4).
⇒ Die Permanente Messung ist deaktiviert.
⇒ Das Menü *Lit Laser* wird angezeigt.

Displaybeleuchtung einstellen

Die Displaybeleuchtung ist ab Werk ausgeschaltet. Es gibt zwei Möglichkeiten, um die Displaybeleuchtung einzustellen.

Möglichkeit 1: Über das Menü.

1. Drücken Sie die Taste *Mode* (3) so oft, bis das Menü *Lit Laser* angezeigt wird.
2. Drücken Sie die Taste *F2* (5) so oft, bis das Display die gewünschte Beleuchtung erreicht hat.

Möglichkeit 2: Über die weiteren Einstellungen.

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Set*.
⇒ Das Menü ▼ *Set* ▲ wird angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4), um die Option *Backlight* auszuwählen.
3. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste *F2* (5).
4. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.



Info

Die gewählte Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Laserpointer ein- oder ausschalten



Warnung vor Laserstrahl

Laserstrahlung der Klasse 2.

Laser der Klasse 2 strahlen nur im sichtbaren Bereich und geben im Dauerstrichbetrieb (länger anhaltender Strahl) höchstens 1 Milliwatt (mW) Leistung ab. Bei einem längeren direkten Blick in den Laserstrahl (über 0,25 Sekunden hinaus) kann es zu Netzhautschäden kommen.

Vermeiden Sie den direkten Blick in den Laserstrahl. Schauen Sie nicht mit optischen Hilfsmitteln in den Laserstrahl. Unterdrücken Sie nicht das reflexartige Schließen der Augenlider bei einem unbeabsichtigten Blick in den Laserstrahl. Richten Sie den Laserstrahl nicht auf Menschen oder Tiere.



Info

Bitte beachten Sie, dass bei eingeschaltetem Laser der Laserpointer angeht, sobald Sie die Messtaste (8) drücken oder sobald Sie die Permanentmessung aktivieren.

Der Laserpointer ist ab Werk ausgeschaltet.

- Wählen Sie im Menü die Funktion *Laser*.
 - ⇒ Im Display erscheint die Anzeige *Laser* (14).
 - ⇒ Der Laserpointer ist aktiv und schaltet sich beim Beginn der nächsten Messung ein.
- Drücken Sie die Taste *F3* (2) erneut.
 - ⇒ Die Anzeige *Laser* (14) erlischt.
 - ⇒ Der Laserpointer ist ausgeschaltet.



Info

Die gewählte Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Alarm einstellen

Das Gerät hat eine Alarmfunktion, bei der Sie eine obere und eine untere Alarmschwelle festlegen können. Werden diese Werte unter- bzw. überschritten, ertönt ein akustisches Signal. Zusätzlich leuchtet das Display in folgenden Farben:

Displayfarbe	Bedeutung
blinkt rot	Oberflächentemperatur überschreitet aktivierten oberen Schwellenwert. Display blinkt rot und ein konstanter Alarmton ertönt. Funktioniert auch bei deaktivierter Displaybeleuchtung.
blinkt blau	Oberflächentemperatur unterschreitet aktivierten unteren Schwellenwert. Display blinkt blau und ein konstanter Alarmton ertönt. Funktioniert auch bei deaktivierter Displaybeleuchtung.
leuchtet durchgehend grün	Oberflächentemperatur ist im normalen Bereich. Display leuchtet nur grün, wenn die Displaybeleuchtung aktiviert ist.

Untere Alarmschwelle einstellen

- Wählen Sie im Menü die Funktion *Lo*, um die untere Alarmschwelle einzustellen.
 - ⇒ Das Menü *On* wird angezeigt.
 - ⇒ Im Display erscheint der aktuelle Wert für die untere Alarmschwelle.
- Drücken Sie die Taste *F2* (5), um die untere Alarmschwelle zu aktivieren (*On*) oder zu deaktivieren (*Off*).
 - ⇒ Bei aktivierter unterer Alarmschwelle erscheint im Display die Anzeige *Lo* (18).
- Drücken Sie die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4), um den Wert einzustellen.
 - ⇒ Halten Sie die Tasten bei Bedarf gedrückt, um größere Temperatursprünge zu machen.
- Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.
 - ⇒ Die Einstellung für die untere Alarmschwelle ist gespeichert.

Obere Alarmschwelle einstellen

- Wählen Sie im Menü die Funktion *Hi*, um die obere Alarmschwelle einzustellen.
 - ⇒ Das Menü *On* wird angezeigt.
 - ⇒ Im Display erscheint der aktuelle Wert für die obere Alarmschwelle.
- Drücken Sie die Taste *F2* (5), um die obere Alarmschwelle zu aktivieren (*On*) oder zu deaktivieren (*Off*).
 - ⇒ Bei aktivierter oberer Alarmschwelle erscheint im Display die Anzeige *Hi* (18).
- Drücken Sie die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4), um den Wert einzustellen.
 - ⇒ Halten Sie die Tasten bei Bedarf gedrückt, um größere Temperatursprünge zu machen.
- Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um zur Messwertanzeige zurückzugelangen.
 - ⇒ Die Einstellung für die obere Alarmschwelle ist gespeichert.



Info

Die gewählte Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Weitere Einstellungsmöglichkeiten

Sie haben die Möglichkeit, im Untermenü der Option *Set* weitere Einstellungen für das Gerät vorzunehmen.

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Set*.
 - ⇒ Das Menü ▼ *Set* ▲ wird angezeigt.
 - ⇒ Folgende Liste mit Einstellungsmöglichkeiten wird angezeigt:

Option	Einstellungsmöglichkeiten
Time	Zeit einstellen
Date	Datum einstellen
Backlight	Displaybeleuchtung einstellen: 7 Helligkeitsstufen
Buzzer	Tastenton und Alarmton einstellen
Contrast	Display-Kontrast einstellen: 30 - 99 Digits
APO Time	Abschaltautomatik einstellen: 7 - 60 Sekunden
Send Data	USB-Funktion aktivieren/deaktivieren und einstellen

2. Wählen Sie die gewünschte Einstellungsmöglichkeit mit der Taste *F3* (2) oder der Taste *F1* (4) aus.
3. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste *F3* (5).
4. Wählen Sie die gewünschte Einstellung über die Taste *F3* (2) oder die Taste *F1* (4).
5. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um Ihre Auswahl zu bestätigen.
 - ⇒ Die gewünschten Einstellungen sind gespeichert.

USB-Anschluss

Über den USB-Anschluss (12) am Gerät können Sie das Gerät mit einem PC verbinden. Für die Dauer der Verbindung wird das Gerät über den PC mit Strom versorgt. Das Gerät kann also für die Dauer der Verbindung auch ohne Batterie betrieben werden.

1. Öffnen Sie die seitliche Verschlusskappe des Gerätes.
2. Befestigen Sie das USB-Kabel am USB-Anschluss (12) des Gerätes.
3. Verbinden Sie das USB-Kabel mit einem PC.
 - ⇒ Warten Sie einige Sekunden, bis die Verbindung aufgebaut ist.

USB-Funktion aktivieren/deaktivieren



Info

Die Aktivierung der USB-Funktion ist nicht notwendig, wenn Sie das Messgerät nur zur Nutzung der Stromversorgung über die USB-Verbindung nutzen möchten. Die USB-Funktion wird ausschließlich zur softwaregestützten Messreihenaufzeichnung in Echtzeit benötigt.

1. Wählen Sie im Menü die Funktion *Set*.
 - ⇒ Das Menü ▼ *Set* ▲ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Option *Send Data* und drücken Sie die Taste *F2* (5).
 - ⇒ Sie können jetzt zwischen *Real Time* und *Memory* wählen.
3. Wählen Sie *Real Time*, wenn Sie die USB-Funktion aktivieren möchten.
4. Drücken Sie die Taste *F2* (5), um zwischen *On* (aktivieren) und *Off* (deaktivieren) zu wechseln.
5. Drücken Sie die Taste *Mode* (3), um Ihre Auswahl zu bestätigen.
6. Wenn Sie die im Gerät gespeicherten Messwerte auf den PC übertragen wollen, wählen Sie *Memory* und bestätigen Sie mit *OK*.
 - ⇒ Der USB-Modus ist dann für den Zeitraum der Übertragung aktiv und wird danach wieder deaktiviert.

Software zur Messreihenaufzeichnung verwenden



Info

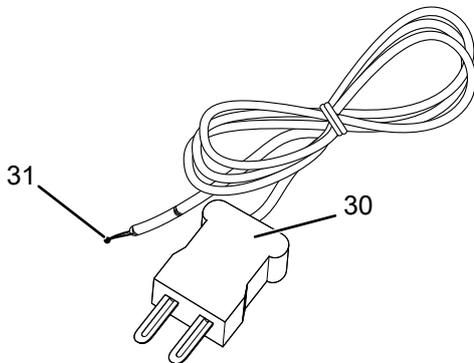
Die beiliegende Software ist eine unentgeltliche Zugabe außerhalb des Standard-Lieferumfangs und wird zur Nutzung ohne Support oder Gewährleistung angeboten. Die ausschließlich in Englisch verfügbare Programmoberfläche ist allgemein leicht verständlich und intuitiv nutzbar. Weitere Hinweise zur Nutzung sind in der Applikation enthalten.

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät per USB-Kabel mit einem PC verbunden ist.
- Stellen Sie sicher, dass auf dem PC die für den USB-Betrieb benötigte Software zur Messreihenaufzeichnung installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass die USB-Funktion aktiviert ist.

Während des gesamten Messvorgangs werden sowohl die Temperaturwerte des Infrarotsensors als auch die des externen Sensors Typ K (falls angeschlossen) an die Software übertragen und aufgezeichnet.

Externe Sensoren verwenden (Kontaktsensor Typ K)

Neben der berührungslosen Temperaturmessung können mit dem Messgerät Kontaktmessungen mit einem externen Kontaktsensor Typ K durchgeführt werden.



1. Öffnen Sie die seitliche Verschlusskappe des Gerätes.
2. Befestigen Sie den Stecker (30) des Kontaktsensors polungsrichtig am Typ-K-Anschluss (11) des Gerätes.
 - ⇒ Es dauert einige Sekunden, bis der Sensor erkannt wird.
3. Halten Sie die Sensorspitze (31) vorsichtig an das zu messende Objekt.
 - ⇒ Während der Messung wird der Messwert für den Kontaktsensor in der unteren Messwertanzeige (21) angezeigt.

Gerät ausschalten

Das Gerät schaltet sich bei Nichtbenutzung nach der eingestellten Zeit selbstständig aus. Ab Werk ist die Abschaltautomatik auf 7 Sekunden voreingestellt.

Wartung und Reparatur

Batteriewechsel

Die Batterie muss ausgewechselt werden, wenn im Display die Anzeige *Batteriestatus* (17) blinkt oder sich das Gerät nicht mehr einschalten lässt. Siehe Kapitel Bedienung.

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.

Fehler und Störungen

Das Gerät wurde während der Produktion mehrfach auf einwandfreie Funktion geprüft. Sollten dennoch Funktionsstörungen auftreten, so überprüfen Sie das Gerät nach folgender Auflistung.

Anzeigesegmente im Display sind nur noch schwach sichtbar oder flackern:

- Überprüfen Sie den Ladezustand der Batterie. Wechseln Sie die Batterie bei Bedarf aus, siehe Kapitel Batterie einsetzen.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Batterie. Achten Sie auf die korrekte Polung.

Das Gerät zeigt unglaubliche Messwerte an:

- Überprüfen Sie den Ladezustand der Batterie. Wechseln Sie die Batterie bei Bedarf aus, siehe Kapitel Batterie einsetzen.
- Überprüfen Sie den korrekten Sitz der Batterie. Achten Sie auf die korrekte Polung.
- Der Sensor ist defekt oder verschmutzt. Reinigen Sie das Gerät wie im Kapitel Reinigung beschrieben.

Entsorgung

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien stets umweltgerecht und nach den geltenden örtlichen Entsorgungsvorschriften.



Das Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne besagt, dass dieses Gerät und ggf. zugehörige Komponenten (z. B. Fernbedienungen) am Ende der Lebensdauer gemäß Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2012/19/EU) und nationalen Gesetzen nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Zur kostenfreien Rückgabe stehen in Ihrer Nähe Sammelstellen für Elektro- und Elektronik-Altgeräte zur Verfügung. Die Adressen erhalten Sie von Ihrer Stadt- bzw.

Kommunalverwaltung. Für viele EU-Länder können Sie sich auch auf der Webseite <https://hub.trotec.com/?id=45090> über weitere Rückgabemöglichkeiten informieren. Wenden Sie sich ansonsten an einen offiziellen, für Ihr Land zugelassenen Altgeräteverwerter.

In Deutschland gilt die Pflicht der Vertreiber zur unentgeltlichen Rücknahme von Altgeräten nach § 17 Absatz 1 und 2 gemäß Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG.

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.



Dieses Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne besagt, dass Batterien oder Akkus am Ende der Lebensdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen. Sollten Batterien oder Akkumulatoren in dem Gerät enthalten sein, die Quecksilber, Cadmium oder Blei enthalten, wird das jeweilige chemische Zeichen (Hg, Cd oder Pb) unterhalb des Symbols des durchgestrichenen Mülleimers angezeigt. Lassen Sie Batterien oder batteriehaltige Elektro- und Elektronikgeräte nicht achtlos im öffentlichen Raum liegen, um eine Umweltverschmutzung zu verhindern. Batterien und Akkus müssen in der Europäischen Union - gemäß VERORDNUNG (EU) 2023/1542 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 12. Juli 2023 über Batterien und Altbatterien - bei einer dafür vorgesehenen Sammelstelle abgegeben werden. Entnehmen Sie Batterien/Akkus und entsorgen Sie diese getrennt, entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Trotec GmbH

Grebbener Str. 7
52525 Heinsberg
Germany

☎ +49 2452 962-0

☎ +49 2452 962-200

✉ online@trotec.com

www.trotec.com