



**Bedienungsanleitung  
für  
Infrarot-Pyrometer**

**Typ: TIN-SH**



Es wird für diese Publikation keinerlei Garantie und bei unsachgemäßer Handhabung der beschriebenen Produkte keinerlei Haftung übernommen.

Diese Publikation kann technische Ungenauigkeiten oder typographische Fehler enthalten. Die enthaltenen Informationen werden regelmäßig überarbeitet und unterliegen nicht dem Änderungsdienst. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die beschriebenen Produkte jederzeit zu modifizieren bzw. abzuändern.

© Copyright  
Alle Rechte vorbehalten.

## 1. Inhaltsverzeichnis

---

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Hinweis .....	4
3. Kontrolle der Geräte.....	4
4. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
5. Arbeitsweise.....	5
5.1 Modellübersicht.....	5
5.2 Werksvoreinstellung .....	6
5.3 Allgemeine Spezifikationen.....	6
5.4 Elektrische Spezifikationen .....	7
5.5 Messtechnische Spezifikation [TIN-SH] .....	7
5.6 Optische Diagramme .....	8
5.7 CF-Vorsatzoptik und Schutzfenster .....	9
6. Mechanische Installation.....	10
6.1 Montagezubehör.....	11
6.2 Freiblasvorsätze .....	12
6.3 Weiteres Zubehör .....	13
7. Elektrische Installation .....	16
7.1 Anschluss der Kabel .....	16
7.2 Austauschen des Messkopfes .....	18
8. Aus- und Eingänge.....	19
8.1 Analogausgänge.....	19
8.2 Digitale Schnittstellen .....	20
8.3 Funktionseingänge .....	20
8.4 Alarmer .....	21
9. Bedienung.....	22
9.1 Sensoreinstellungen .....	22
9.2 Fehlermeldungen.....	25
10. Software zur Parametrierung .....	26
10.1 Installation.....	26
10.2 Kommunikationseinstellungen .....	27
11. Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung .....	29
12. Emissionsgrad .....	30
12.1 Definition.....	30
12.2 Bestimmung eines unbekanntem Emissionsgrades .....	30
12.3 Charakteristische Emissionsgrade.....	31

13. Wartung .....	31
14. Technische Daten .....	32
15. Bestelldaten .....	32
16. Abmessungen .....	32
17. Entsorgung .....	33
18. EU-Konformitätserklärung.....	34
19. Anhang A – Emissionsgradtabelle Metalle.....	35
20. Anhang B – Emissionsgradtabelle Nichtmetalle.....	36
21. Anhang C – Adaptive Mittelwertbildung .....	36

## **Herstellung und Vertrieb durch:**

Kobold Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim  
Tel.: +49 (0)6192-2990  
Fax: +49(0)6192-23398  
E-Mail: [info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)  
Internet: [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 2. Hinweis

---

Diese Bedienungsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten.

Die Bedienungsanleitungen auf unserer Website [www.kobold.com](http://www.kobold.com) entsprechen immer dem aktuellen Fertigungsstand unserer Produkte. Die online verfügbaren Bedienungsanleitungen könnten bedingt durch technische Änderungen nicht immer dem technischen Stand des von Ihnen erworbenen Produkts entsprechen. Sollten Sie eine dem technischen Stand Ihres Produktes entsprechende Bedienungsanleitung benötigen, können Sie diese mit Angabe des zugehörigen Belegdatums und der Seriennummer bei uns kostenlos per E-Mail ([info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)) im PDF-Format anfordern. Wunschgemäß kann Ihnen die Bedienungsanleitung auch per Post in Papierform gegen Berechnung der Portogebühren zugesandt werden.

Bedienungsanleitung, Datenblatt, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Bedienungsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Beim Einsatz in Maschinen darf das Messgerät erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

## 3. Kontrolle der Geräte

---

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Paketdienst/Spedition, da die Transportfirma die Haftung für Transportschäden trägt.

### **Lieferumfang:**

Zum Standard-Lieferumfang gehören:

- Infrarot-Pyrometer Typ: TIN-SH

## 4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein störungsfreier Betrieb des Geräts ist nur dann gewährleistet, wenn alle Punkte dieser Betriebsanleitung eingehalten werden. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, können wir keine Gewährleistung übernehmen.

Die Sensoren der Serie TIN-SH sind berührungslos messende Infrarot-Temperatursensoren. Sie messen die von Objekten emittierte Infrarotstrahlung und berechnen auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur (siehe Kapitel 11 Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung). Das Sensorgehäuse des TIN-SH-Messkopfes besteht aus Edelstahl (Schutzgrad IP65/ NEMA-4) – die Auswerteelektronik ist in einem separaten Zink-Druckgussgehäuse untergebracht.



**Die TIN-SS - Sensoren sind empfindliche optische Systeme. Die Montage sollte deshalb ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen.**

- Vermeiden Sie abrupte Änderungen der Umgebungstemperatur.
- Vermeiden Sie grobe mechanische Gewalt am Messkopf, da dies zur Zerstörung führen kann und in diesem Fall jegliche Gewährleistungsansprüche entfallen.
- Bei Problemen oder Fragen wenden Sie sich an die Mitarbeiter unserer Serviceabteilung.

## 5. Arbeitsweise

### 5.1 Modellübersicht

Die Sensoren der TIN-SH-Serie sind in folgenden Basisvarianten lieferbar:

Modell	Kurzbezeichnungen	Messbereich	Spektrale Empfindlichkeit	Typische Anwendungen
TIN-	SH	-50 bis 975 °C	8-14 µm	nichtmetallische Oberflächen

## 5.2 Werksvoreinstellung

Die Geräte haben bei Auslieferung folgende Voreinstellungen:

Signalausgabe Objekttemperatur	0-5 V
Signalausgabe Kanal 2 (nur bei TIN-SH 4M)	Interne Kopftemperatur: 0-5 V = 0-70 °C
Emissionsgrad	0,970
Transmission	1,000
Mittelwertbildung (AVG)	0,2 s
Smart Averaging	inaktiv
Maximalwerthaltung (MAX)	inaktiv
Minimalwerthaltung (MIN)	inaktiv
untere Grenze Temperaturbereich [°C]	0
obere Grenze Temperaturbereich [°C]	500
untere Alarmgrenze [°C] (Normal geschlossen)	30
obere Alarmgrenze [°C] (Normal offen)	100

## 5.3 Allgemeine Spezifikationen

	Messkopf	Elektronik-Box
Schutzgrad	IP65 (NEMA-4)	IP65 (NEMA-4)
Umgebungstemperatur	siehe: Messtechnische Spezifikation	-20...85 °C <sup>1)</sup>
Lagertemperatur	siehe: Messtechnische Spezifikation	-40...85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10...95 %, nicht kondensierend	
Material (Messkopf)	Edelstahl	Zink, gegossen
Abmessungen	28 mm x 14 mm	89 mm x 70 mm x 30 mm
Gewicht	40 g	420 g
Gewicht CTho/ CT P7	205 g (mit Massivgehäuse)	
Kabellänge	3 m	
Kabeldurchmesser	2,8 mm	
Vibration	IEC 68-2-6: 3G, 11 – 200 Hz, jede Achse	
Schock	IEC 68-2-27: 50G, 11 ms, jede Achse	
Druckfestigkeit (Messkopf)	8 bar	
Software / App (optional)	CompactConnect / CompactPlus Connect / IRmobile	

## 5.4 Elektrische Spezifikationen

Spannungsversorgung	8–36 VDC CT 4M: 8-30 VDC / 5 V USB / max. 1,2 W
Ausgänge/ analog	
Kanal 1	wahlweise: 0/ 4–20 mA, 0–5/ 10 V, Thermoelement (J oder K) bzw. Alarmausgang (Signalquelle: Objekttemperatur)
Kanal 2 [nur LT/ G5/ P3/ P7]	Messkopftemperatur [-20...180 °C/ -20...250 °C bei LT02H und LT10H] als 0–5 V oder 0–10 V bzw. Alarmausgang (Signalquelle umschaltbar auf Objekttemperatur oder Elektronikboxtemperatur bei Nutzung als Alarmausgang)
Alarmausgang	Open-collector-Ausgang (NPN-Typ) am Pin AL2 [24 V/ 50 mA]
Ausgangsimpedanzen	
mA	max. Schleifenwiderstand 500 Ω
mV	min. 100 kΩ Lastwiderstand
Thermoelement	20 Ω
Digitale Schnittstelle	USB
Funktionseingänge / I/O Pins	F1 bis F3; über Software programmierbar für folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• externe Emissionsgradeinstellung</li> <li>• Hintergrundstrahlungskompensation</li> <li>• Trigger (Rücksetzen der Haltefunktionen)</li> </ul> Eingangsimpedanz F2 und F3: 43 kΩ

## 5.5 Messtechnische Spezifikation [TIN-SH]

Temperaturbereich (skalierbar)	-50...975 °C
Umgebungstemperatur (Messkopf)	-20...180 °C
Lagertemperatur (Messkopf)	-40...180 °C
Spektralbereich	8...14 μm
Optische Auflösung	22:1
Systemgenauigkeit <sup>1) 2) 3)</sup>	±1,0 °C oder ±1,0 %
Reproduzierbarkeit <sup>1) 3)</sup>	±0,5 °C oder ±0,5 %
Temperaturkoeffizient <sup>4)</sup>	±0,05 K/ K oder ±0,05 %/ K
NETD <sup>3) 5)</sup>	50 mK
Einstellzeit (95% Signal)	150 ms
Aufwärmzeit	10 min
Emissionsgrad/ Verstärkung	0,100...1,100 (einstellbar über Software)
Transmissionsgrad	0,100...1,100 (einstellbar über Software)
Schnittstelle (optional)	USB (Programmieradapter)
Signalverarbeitung	Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)

<sup>1)</sup> bei Umgebungstemperatur 23±5 °C; der jeweils größere Wert gilt; bei Objekttemperaturen >0; Einstellzeit=1s

<sup>2)</sup> Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs: ±2,5°C oder ±1%

<sup>3)</sup> ε = 1

<sup>4)</sup> für Umgebungstemperaturen (Messkopf) <18 °C und >28 °C; der jeweils größere Wert gilt

<sup>5)</sup> bei einer Einstellzeit von 200 ms und einer Objekttemperatur von 25 °C

## 5.6 Optische Diagramme

Die folgenden optischen Diagramme zeigen den Durchmesser des Messflecks in Abhängigkeit von der Messentfernung. Die Messfleckgröße bezieht sich auf 90% der Strahlungsenergie.

Die Entfernung wird jeweils von der Vorderkante des Messkopfes gemessen.



Die Größe des zu messenden Objektes und die optische Auflösung des IR-Thermometers bestimmen den Maximalabstand zwischen Messkopf und Objekt.

Zur Vermeidung von Messfehlern sollte das Messobjekt das Gesichtsfeld der Messkopfoptik vollständig ausfüllen.

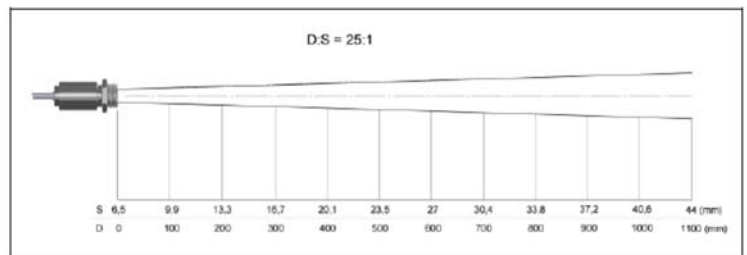
Das bedeutet, der Messfleck muss immer mindestens gleich groß wie oder kleiner als das Messobjekt sein.

**D** = Entfernung von der Vorderkante des Gerätes zum Messobjekt

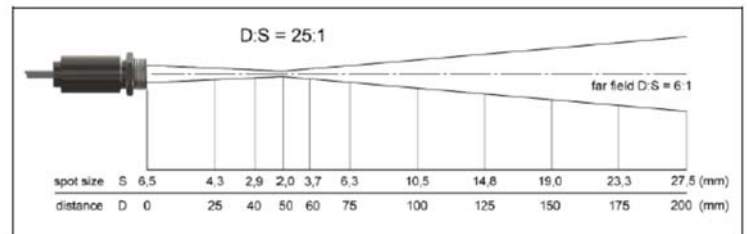
**S** = Messfleckgröße

Das Verhältnis **D:S** gilt für die Fokulentfernung.

TIN-SH
Optik: SF
D:S: 25:1



TIN-SH
Optik: CF
D:S: 25:1
2,0mm@50mm
D:S (Fernfeld) = 6:1





## 5.7 CF-Vorsatzoptik und Schutzfenster

Die CF-Vorsatzoptik (optional) ermöglicht die Messung kleinster Objekte und kann in Kombination mit den Modellen TIN-SH verwendet werden.

Der minimale Messfleck ist abhängig von dem verwendeten Messkopf. Die Entfernung wird jeweils von der Vorderkante des CF-Linsenhalters bzw. Laminar-Freiblasvorsatzes gemessen.

Die Montage auf dem Messkopf erfolgt durch Aufschrauben der Vorsatzoptik bis zum Anschlag. Für die Kombination mit dem Massivgehäuse verwenden Sie bitte die Variante mit M12x1-Außengewinde.

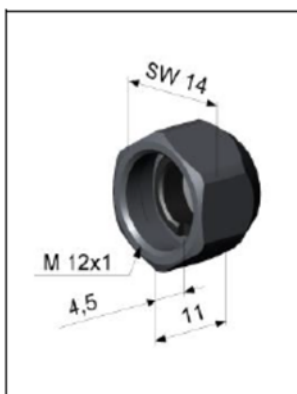
**Typische Transmissionswerte\* bei Verwendung der CF-Vorsatzoptik (Mittelwerte):**

**TIN-SH 0,78**

\*Abweichungen möglich

**Variantenübersicht:**

**TIN-ZTCF      CF-Vorsatzoptik für Montage auf Messkopf TIN-SH**

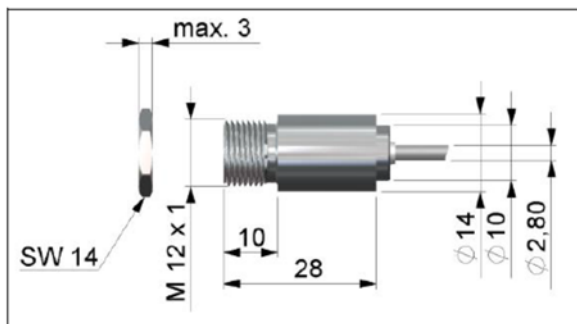


## 6. Mechanische Installation

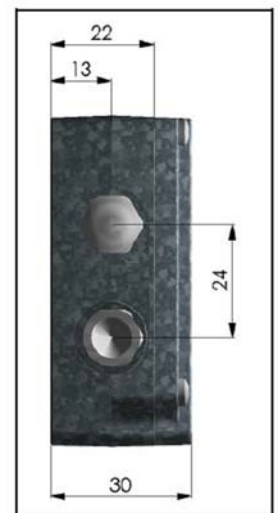
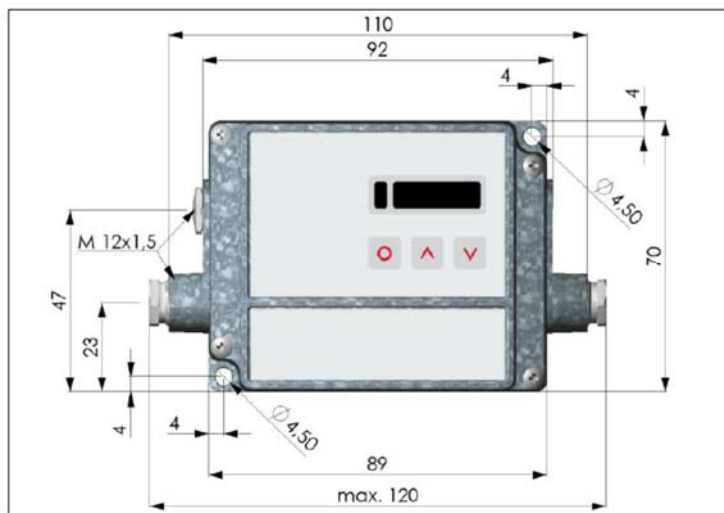
Die TIN-SH-Messköpfe verfügen über ein metrisches M12x1-Gewinde und lassen sich entweder direkt über das Sensorgewinde oder mit Hilfe der mitgelieferten Sechskantmutter an vorhandene Montagevorrichtungen installieren. Als Zubehör sind verschiedene Montagewinkel und -vorrichtungen erhältlich, die das Ausrichten des Messkopfes auf das Objekt erleichtern.



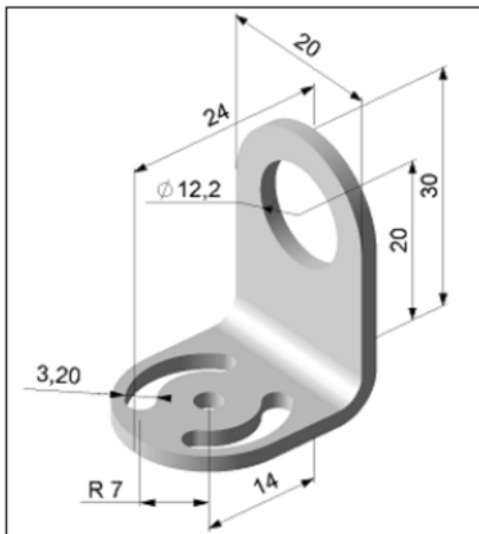
Alle Zubehörteile können unter Verwendung der in Klammern [ ] angegebenen Artikelnummern bestellt werden.



Messkopf



## 6.1 Montagezubehör



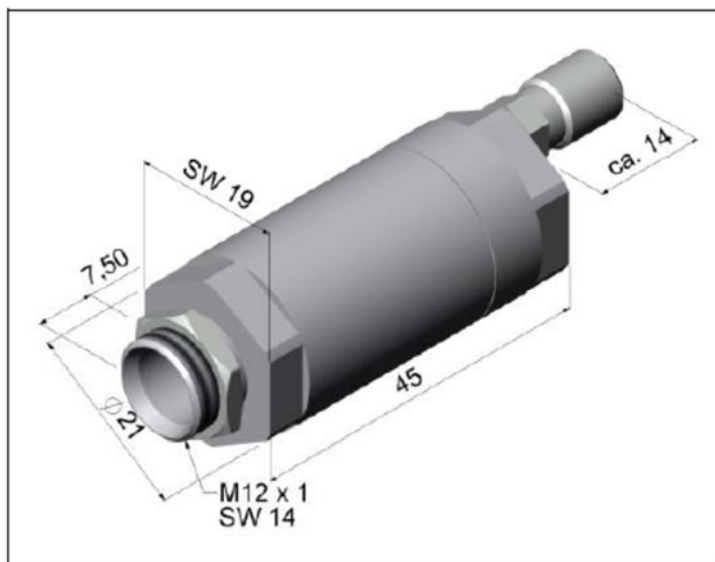
Montagewinkel, justierbar in einer Achse [TIN-ZTFB]



Montagewinkel, justierbar in zwei Achsen [TIN-ZTAB]

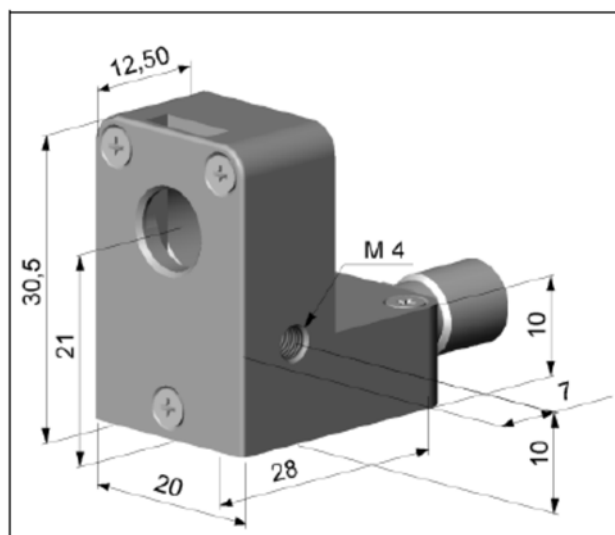
## 6.2 Freiblasvorsätze

Ablagerungen (Staub, Partikel) auf der Linse sowie Rauch, Dunst und hohe Luftfeuchtigkeit (Kondensation) können zu Fehlmessungen führen. Durch die Nutzung eines Freiblasvorsatzes werden diese Effekte vermieden bzw. reduziert. Achten Sie darauf ölfreie, technisch reine Luft zu verwenden.



Standard-Freiblasvorsatz [TIN-ZTAP] für Optiken mit  $D:S \geq 10:1$  (nicht für Messköpfe mit 32 mm Länge), kombinierbar mit Montagewinkel Schlauchanschluss: 3x5 mm Gewinde (Fitting): M5

Die benötigte Luftmenge (ca. 2...10 l/ min.) ist abhängig von der Applikation und den Bedingungen am Installationsort.



Laminar-Freiblasvorsatz [TIN-ZTAP]  
Der seitliche Luftaustritt verhindert ein Herunterkühlen des Objektes bei kleinen Messabständen.  
Schlauchanschluss: 3x5 mm  
Gewinde (Fitting): M5



Laminar-Freiblasvorsatz mit Montagegabel [TIN-ZTAP], justierbar in 2 Achsen

Die benötigte Luftmenge (ca. 2...10 l/ min.) ist abhängig von der Applikation und den Bedingungen am Installationsort.

## 6.3 Weiteres Zubehör



Laser-Visierhilfe [TIN-ZTLS]

batteriebetrieben (2x Alkaline AA), zur Ausrichtung von TIN-SH-Messköpfen. Der Laserkopf hat die gleichen Abmessungen wie der TIN-SH-Messkopf.

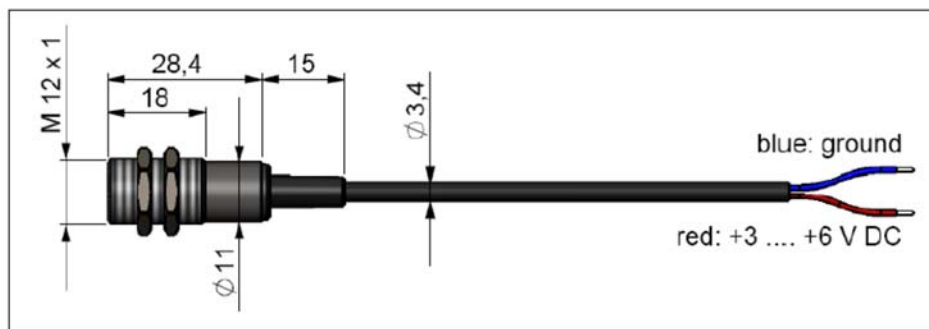


**WARNUNG: Zielen Sie mit dem Laser nicht direkt in die Augen von Personen und Tieren! Blicken Sie nicht direkt bzw. indirekt über reflektierende Flächen in den Laserstrahl!**

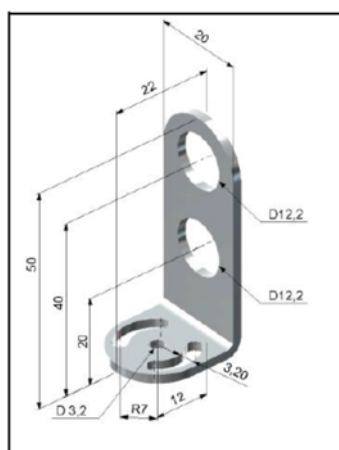
## OEM-Laser-Visierhilfe

Die OEM-Laser-Visierhilfe ist mit 3,5 m [TIN-ZMLS] Anschlusskabel lieferbar. Der Laser kann an die Klemmen 3 V SW bzw. PINK (nur bei TIN-SH 4M) und GND [siehe Kapitel 7 Elektrische Installation] angeschlossen werden und über das Bedienmenü am Gerät oder über die Software ein- und ausgeschaltet werden.

Eine Montage von TIN-SH-Messkopf und Laserkopf ist mit dem speziellen Doppellochmontagewinkel [TIN-ZTF2] möglich.



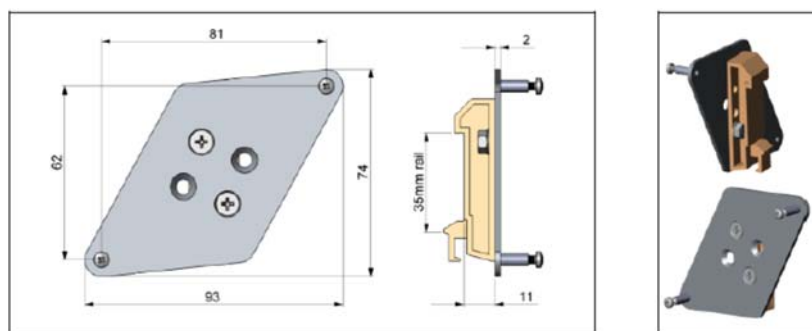
OEM-Laser-Visierhilfe [TIN-ZMLS] Massivgehäuse



Montagewinkel [TIN-ZTF2]

## Tragschienenmontageplatte für Elektronik-Box

Mit Hilfe der Tragschienenmontageplatte kann die TIN-SH-Elektronik an einer Hutschiene nach EN50022 (TS35) montiert werden.



Tragschienenmontageplatte [ACTIN-SHRAIL]

## USB-Programmieradapter

Das Kabel kann für den Anschluss an einen PC mit der Software betrieben werden, welche Sie gratis auf der Kobold Messring Homepage herunterladen können: [www.kobold.com/qr/TIN](http://www.kobold.com/qr/TIN)



USB-Programmieradapter [TIN-ZHIA]

## 7. Elektrische Installation

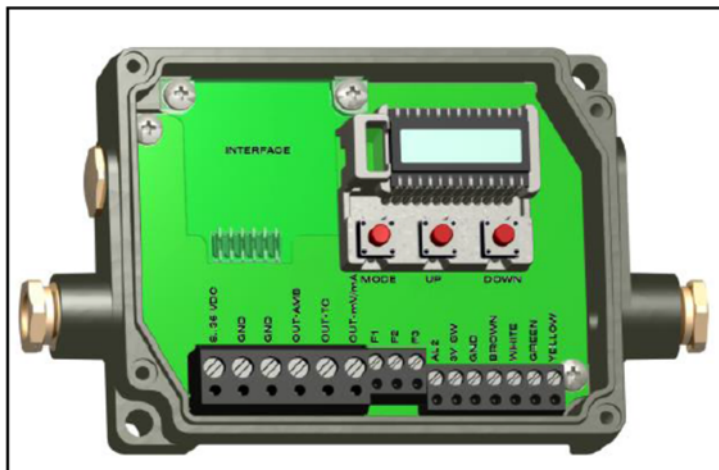
---

### 7.1 Anschluss der Kabel

Zum Anschluss des TIN-SH öffnen Sie bitte zunächst den Deckel der Elektronikbox (4 Schrauben). Im unteren Bereich befinden sich die Schraubklemmen für den Anschluss der Kabel.

#### 7.1.1 Anschlusskennzeichnung

+8...36 VDC	Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der internen Ein- und Ausgänge
OUT-AMB	Analogausgang Messkopftemperatur (mV)
OUT-TC	Analogausgang Thermoelement (J oder K)
OUT-mV/mA	Analogausgang Objekttemperatur (mV oder mA)
F1-F3	Funktionseingänge
AL2	Alarm 2 (Open-colleTIN-SHor Ausgang)
3 V SW	3 VDC, schaltbar, für Laser-Visierhilfe
GND	Masse (0 V) für Laser-Visierhilfe
BROWN	Temperaturfühler Messkopf
WHITE	Temperaturfühler Messkopf
GREEN	Detektorsignal (-)
YELLOW	Detektorsignal (+)



Geöffnete Elektronik-Box mit Anschlussklemmen



**Die seitlich eingebaute USB-Buchse ist nur für Setup und Service gedacht und nicht für einen Dauereinsatz.**

---

#### 7.1.2 Spannungsversorgung

Bitte verwenden Sie ein stabilisiertes Netzteil mit einer Ausgangsspannung im Bereich von 8–36 VDC, welches einen Strom von 100 mA liefert. Die Restwelligkeit sollte max. 200 mV betragen.

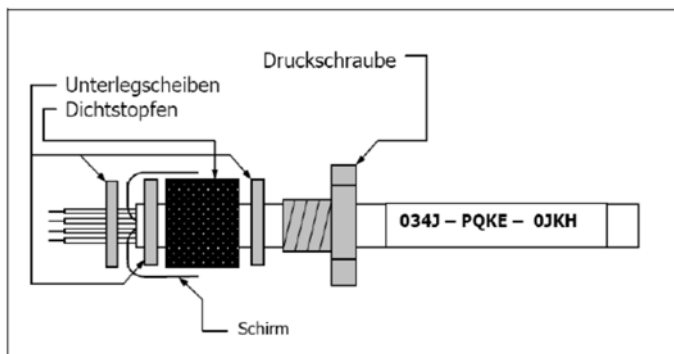




**An die Analogausgänge darf auf keinen Fall eine Spannung angelegt werden, da dies zur Zerstörung des Ausgangs führt!  
Der TIN-SH ist kein Zweileitersensor!**

### 7.1.3 Kabelmontage

Die vorhandene Kabelverschraubung M12x1,5 der Elektronikbox eignet sich für Kabel mit einem Außendurchmesser von 3 bis 5 mm. Entfernen Sie die Kabelisolierung (40 mm Stromversorgung, 50 mm Signalausgänge, 60 mm Funktionseingänge). Kürzen Sie das Schirmgeflecht auf ca. 5 mm und entflechten Sie die Schirmdrähte. Entfernen Sie ca. 4 mm der einzelnen Aderisolierungen und verzinnen Sie die Aderenden. Schieben Sie nacheinander die Druckschraube, Unterlegscheiben, Gummidichtung der Kabelverschraubung entsprechend der Abbildung über das vorbereitete Kabelende. Spreizen Sie das Schirmgeflecht auseinander und fixieren Sie den Kabelschirm zwischen zwei Metallscheiben. Führen Sie das Kabel in die Kabelverschraubung bis zum Anschlag ein. Schrauben Sie die Kappe fest an. Die einzelnen Adern können nun entsprechend ihren Farben in die vorgesehenen Schraubklemmen befestigt werden.



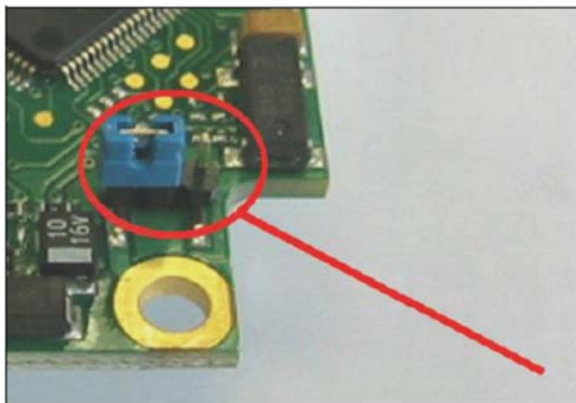
**Es dürfen nur abgeschirmte Kabel verwendet werden. Der Schirm des Sensors muss geerdet sein.**

### 7.1.4 TIN-SH

Auf der Unterseite der Mainboard-Platine finden Sie einen Steckverbinder (Jumper), welcher werkseitig wie im Bild ersichtlich platziert ist [linker und mittlerer Pin verbunden]. In dieser Position sind die Masseklemmen (GND Versorgungsspannung/ Ausgang) mit der Gehäusemasse der Elektronikbox verbunden.

Um Masseschleifen und damit verbundene Signalstörungen zu vermeiden, ist in industrieller Umgebung ggf. ein Auftrennen dieser Verbindung erforderlich. Stecken Sie dazu den Jumper bitte in die andere Position [mittlerer und rechter Pin verbunden].

Bei Verwendung des Thermoelementausgangs empfiehlt sich generell ein Auftrennen der Masseverbindung GND – Gehäuse.



## 7.2 Austauschen des Messkopfes

Werksseitig ist das Messkopfkabel bereits an die Elektronikbox angeschlossen und der Kalibriercode eingegeben. Innerhalb einer bestimmten Modellgruppe ist ein beliebiger Austausch von Messköpfen und Elektronikern möglich.

Bei Montage eines neuen Messkopfes muss der Kalibriercode des neuen Kopfes in die Elektronik eingegeben werden.

### Eingabe des Kalibriercodes

Jeder Kopf hat einen spezifischen Kalibrier-Code, welcher auf dem Messkopfkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des Sensors müssen diese Messkopfdaten in der Elektronik abgespeichert werden. Der Kalibriercode besteht aus 3 Blöcken (1M, 2M, 3M = 5 Blöcke) mit jeweils 4 Zeichen.

Beispiel: A6FG – 22KB – 0AS0  
1. Block    2. Block    3. Block



Zur Eingabe des Codes betätigen Sie bitte die Auf- und Ab-Taste (beide gedrückt halten) und dann die Mode-Taste. Im Display erscheint HCODE und danach die 4 Zeichen des ersten Blocks. Mit Auf und Ab können die einzelnen Stellen geändert werden; Mode wechselt zum nächsten Zeichen bzw. zum nächsten Block.

Die Eingabe eines neuen Kalibriercodes kann ebenfalls über die Software (optional) erfolgen.



---

**Der Kalibriercode befindet sich auf einem Label am Messkopfkabel (in der Nähe der Elektronikbox). Entfernen Sie dieses Label nicht bzw. notieren Sie sich den Code, da dieser bei einem Tausch der Elektronik bzw. bei einer eventuell notwendigen Kalibrierung des Sensors benötigt wird.**

---



Nach Modifikation des Kopf-Kalibriercodes ist ein Reset nötig, um die Änderungen zu aktivieren. [siehe Kapitel 9 Bedienung]

## 7.2.1 Messkopfkabel

Bei allen TIN-SH-Modellen kann das Messkopfkabel bei Bedarf gekürzt werden.

## 8. Aus- und Eingänge

### 8.1 Analogausgänge

Der TIN-SH hat zwei Ausgabekanäle.



**ACHTUNG:** An die Analogausgänge darf auf keinen Fall eine Spannung angelegt werden, da dies zur Zerstörung des Ausgangs führt. Der TIN-SH ist kein Zweileitersensor!

#### 8.1.1 Ausgabekanal 1

Dieser Ausgang wird für die Ausgabe der Objekttemperatur genutzt. Die Auswahl des Ausgabesignals erfolgt über die Programmier Tasten [siehe Kapitel 9 Bedienung]. Über die Software kann der Ausgabekanal 1 auch als Alarmausgang programmiert werden.

Ausgabesignal	Bereich	Anschluss-Pin auf CT-Platine
Spannung	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
Spannung	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
Strom	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Strom	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Thermoelement	TC J	OUT-TC
Thermoelement	TC K	OUT-TC

Beachten Sie bitte, dass je nach verwendetem Ausgang unterschiedliche Anschluss-Pins (**OUT-mV/mA** oder **OUT-TC**) verwendet werden.

#### 8.1.2 Ausgabekanal 2

Am Anschluss-Pin OUT-AMB wird die Messkopftemperatur [-20-180 °C bzw. -20-250 °C als 0-5 V oder 0-10 V-Signal] ausgegeben. Über die Software kann der Ausgabekanal 2 auch als Alarmausgang programmiert werden. Hierbei können anstelle der Messkopftemperatur  $T_{\text{Kopf}}$  auch die Objekttemperatur  $T_{\text{Objekt}}$  oder Elektronikboxtemperatur  $T_{\text{Box}}$  als Alarmquelle genutzt werden.

## 8.2 Digitale Schnittstellen

Der TIN-SH kann optional mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet werden. Zur Installation nehmen Sie zunächst die jeweilige Interface-Platine und stecken diese in die dafür vorgesehene Aufnahme in der Elektronik, welche sich links neben der Anzeige befindet. In der richtigen Lage stimmen die Schraubenlöcher des Interface mit denen der Elektronik-Box überein. Drücken Sie das Interface nun nach unten, um die Kontaktierung zu erreichen und befestigen es mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5. Stecken Sie das Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine.



## 8.3 Funktionseingänge

Die drei Funktionseingänge F1 bis F3 können ausschließlich über die Software programmiert werden.

- F1 (digital):** Trigger (ein 0 V – Pegel an F1 setzt die Haltefunktionen zurück)  
**F2 (analog):** Emissionsgrad extern  
[0–10 V: 0 V ►  $\epsilon = 0,1$ ; 9 V ►  $\epsilon = 1$ ; 10 V ►  $\epsilon = 1,1$ ]  
**F3 (analog):** externe Umgebungstemperaturkompensation/ der Bereich ist über die Software skalierbar  
[0–10 V ► -40-900 °C/ voreingestellter Bereich: -20-200 °C]  
**F1-F3 (digital):** Emissionsgrad (digitale Auswahl über Tabelle)

**Ein nicht beschalteter Eingang wird wie folgt bewertet:**

**F1 = High-Pegel | F2, F3 = Low-Pegel**

**[High-Pegel:  $\geq +3\text{ V} \dots +36\text{ V}$  | Low-Pegel:  $\leq +0,4\text{ V} \dots -36\text{ V}$ ]**

## 8.4 Alarme

Der TIN-SH verfügt über folgende Alarmfunktionen:

Bei allen Alarmen (Alarm 1, Alarm 2, Ausgangskanal 1 und 2 bei Nutzung als Alarmausgang) ist eine **Hysterese von 2 K (C<sub>Hot</sub>: 1 K)** fest eingestellt.

### 8.4.1 Ausgabekanal 1 und 2 [Kanal 2 nur bei LT/ G5/ P3/ P7]

Zur Aktivierung muss der jeweilige Ausgabekanal in den Digital-Modus umgeschaltet werden. Dies kann nur über die Software erfolgen.



Beim TIN-SH-Modell 4M sind beide Ausgänge frei wählbar. Zur Auswahl stehen Analog mA/mV, Alarm mA/mV und TCK.

### Visuelle Alarme

Diese Alarme bewirken eine Änderung der Farbe des LCD-Displays und stehen über die optionale Relaischnittstelle zur Verfügung. Der Alarm 2 kann zusätzlich am Pin AL2 (auf dem Mainboard) als Open-Collector-Ausgang [24 V/ 50 mA] genutzt werden.

Werkseitig sind die Alarme wie folgt definiert:

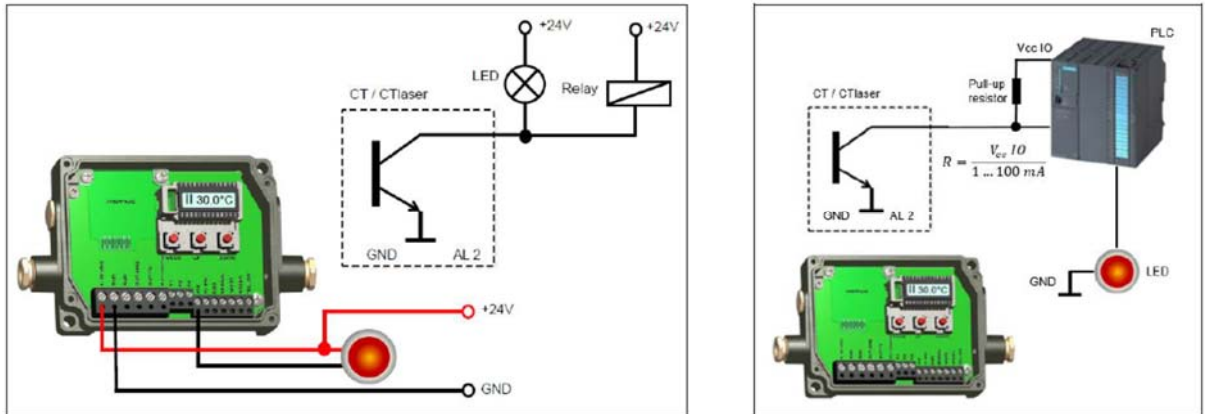
Alarm 1	Normal geschlossen/ Low-Alarm
Alarm 2	Normal offen/ High-Alarm

Beide Alarme wirken auf die Farbeinstellung des LCD-Displays:

**BLAU:** Alarm 1 aktiv  
**ROT:** Alarm 2 aktiv  
**GRÜN:** kein Alarm aktiv

Für erweiterte Einstellungen wie Definition als Low- oder High-Alarm **[über Änderung Normal offen/ geschlossen]**, Wahl der Signalquelle [**T<sub>Proc</sub>**, **T<sub>Kopf</sub>**, **T<sub>Box</sub>**] wird eine Digitalschnittstelle (z.B. USB, RS232) inklusive der Software benötigt.

## 8.4.2 Open-Collector-Ausgang / AL2:



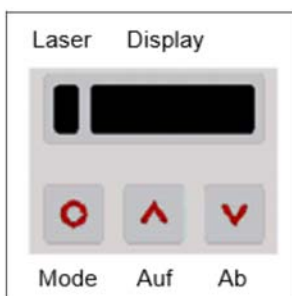
- Der Transistor wirkt als Schalter. Im Alarmfall wird der Kontakt geschlossen.
- Es muss immer eine Last/Verbraucher (Relay, LED oder ein Widerstand) angeschlossen werden.
- Die Alarmspannung (hier 24 V) darf nicht direkt an den Alarmausgang angeschlossen werden (Kurzschluss).

## 9. Bedienung

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung startet der Sensor eine Initialisierungsroutine und zeigt für einige Sekunden INIT im Display. Danach wird die Objekttemperatur angezeigt. Die Farbe der Displaybeleuchtung ändert sich entsprechend der Alarmeinstellungen [siehe Kapitel 8.4 Alarme].

### 9.1 Sensoreinstellungen

Mit den drei Programmier Tasten Mode, Auf und Ab können Sensorkonfigurationen vor Ort vorgenommen werden. Das Display zeigt den aktuellen Messwert bzw. die gewählte Funktion an. Mit der Taste Mode gelangen Sie zur gewünschten Funktion, mit Auf und Ab können die Funktionsparameter verändert werden – eine Veränderung von Einstellungen wird sofort übernommen. Wenn länger als 10 Sekunden keine Taste betätigt wurde, springt die Anzeige automatisch zur Darstellung der (gemäß der gewählten Signalverarbeitung) errechneten Objekttemperatur um.



Bei Betätigen der Mode-Taste gelangt man automatisch zur zuletzt aufgerufenen Funktion.  
Die Signalverarbeitungsfunktionen **Maximumsuche** und **Minimumsuche** sind nicht gleichzeitig wählbar.

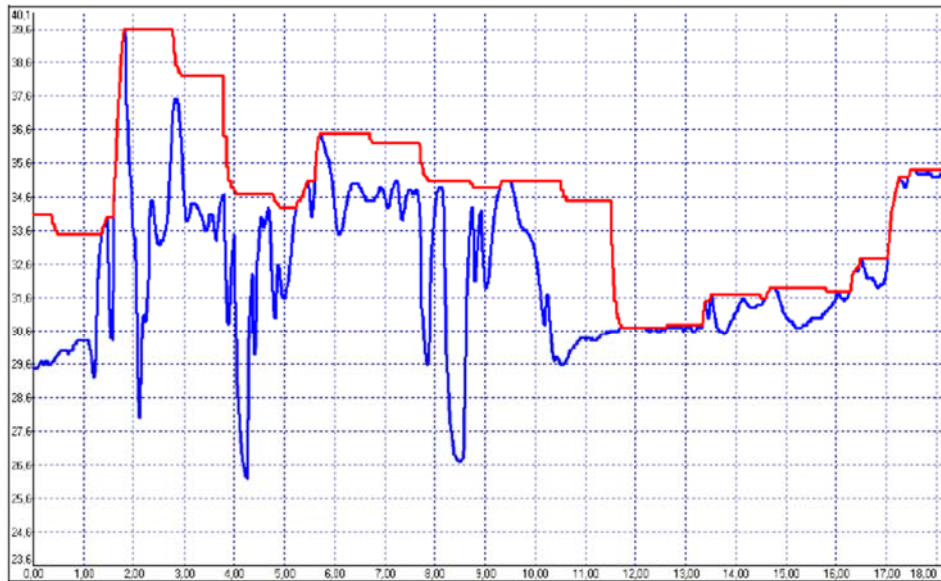
#### Werksvoreinstellung

Um den CT auf die werksseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte zunächst die **Ab**- und dann die **Mode**-Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display erscheint als Bestätigung **RESET**.

Anzeige	Modus [Beispiel]	Einstellbereich
142.3C	Objekttemperatur (nach Signalverarbeitung) [142,3 °C]	unveränderbar
127CH	Kopftemperatur [127 °C]	unveränderbar
25CB	Boxtemperatur [25 °C]	unveränderbar
142CA	aktuelle Objekttemperatur [142 °C]	unveränderbar
δ MV5	Signalausgabe Ausgabekanal 1 [0-5 V]	δ 0-20 = 0-20 mA/ δ 4-20 = 4-20 mA/ δ MV5 = 0-5 V/ δ MV10 = 0-10 V/ δ TCJ = Thermoelementausgang Typ J/ δ TCK = Thermoelementausgang Typ K
E0.970	Emissionsgrad [0,970]	0,100 ... 1,100
T1.000	Transmission [1,000]	0,100 ... 1,100
A 0.2	Signalausgabe Mittelwert [0,2 s]	A---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s
P----	Signalausgabe Maximalwert [inaktiv]	P---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s/ P ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ = unendlich
V----	Signalausgabe Minimalwert [inaktiv]	V---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s/ V ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ = unendlich
u 0.0	untere Grenze Temperaturbereich [0 °C]	modellabhängig/ inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
n 500.0	obere Grenze Temperaturbereich [500 °C]	modellabhängig/ inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
[ 0.00	untere Grenze Ausgabesignal [0 V]	entsprechend des Bereiches des gewählten Ausganges
] 5.00	obere Grenze Ausgabesignal [5 V]	entsprechend des Bereiches des gewählten Ausganges
U °C	Temperatureinheit [°C]	°C/ °F
30.0	untere Alarmgrenze [30 °C]	modellabhängig
100.0	obere Alarmgrenze [100 °C] AL2	modellabhängig
XHEAD	Umgebungstemperaturkompensation [Messkopftemperatur]	XHEAD = Messkopftemperatur/ -40,0 ... 900,0 °C (bei LT) als fester Wert für die Kompensation/ Betätigen von <b>Auf</b> und <b>Ab</b> gleichzeitig wechselt zurück zu XHEAD (Messkopftemp.)
M 01	Multidrop-Adresse [1] (nur mit RS485 Interface) RS422 Modus	01 ... 32 RS422 (Ab Taste drücken bei M01)
B 9.6	Baudrate in kBaud [9,6]	9,6/ 19,2/ 38,4/ 57,6/ 115,2 kBaud
S ON	Laser-Visier (3 VDC-Schalter zum Anschluss-Pin 3V SW)	ON/ OFF

δ MV5	Auswahl des <b>Ausgabesignals</b> . Durch Betätigen von <b>Auf</b> bzw. <b>Ab</b> können die verschiedenen Ausgangssignale (siehe Tabelle) gewählt werden.
E0.970	Einstellen des <b>Emissionsgrades</b> . Durch Betätigen von <b>Auf</b> wird der Wert erhöht; <b>Ab</b> verringert den Wert (gilt auch für alle weiteren Funktionen). Der Emissionsgrad ( $\epsilon$ -Epsilon) ist eine Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, beschreibt [ <b>siehe Kapitel 12 Emissionsgrad</b> ].
T1.000	Einstellen des <b>Transmissionsgrades</b> . Diese Funktion wird verwendet, falls zwischen Sensor und Objekt eine optische Komponente (z.B. Schutzfenster; Zusatzoptik) montiert wird. Die Standardeinstellung ist 1.000 = 100 % (bei Messung ohne Schutzfenster etc.).
A 0.2	Einstellen der Zeit für die <b>Mittelwertbildung</b> . Bei dieser Funktion wird ein arithmetischer Algorithmus ausgeführt, um das Signal zu glätten. Die eingestellte Zeit ist die Zeitkonstante. Diese Funktion kann auch mit allen weiteren Nachverarbeitungsfunktionen kombiniert werden. Bei den Modellen 1M/ 2M/ 3M ist die kürzeste Zeit 0,001 s (andere Modelle: 0,1 s) und kann nur mit Werten der 2er-Potenzreihe erhöht bzw. verringert werden (0,002, 0,004, 0,008, 0,016, 0,032, ...). Bei Einstellen von 0.0 erscheint im Display --- (Funktion deaktiviert).
P----	Einstellen der Zeit für die <b>Maximumsuche</b> . Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalmaximum gehalten; d.h. bei sinkender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte Zeit. Nach Ablauf der Haltezeit fällt das Signal auf den zweithöchsten Wert bzw. sinkt um 1/8 der Differenz zwischen vorherigem Maximalwert und Minimalwert während der Haltezeit. Dieser Wert wird wiederum für die eingestellte Zeit gehalten. Danach fällt das Signal mit langsamer Zeitkonstante und folgt dem Verlauf der Objekttemperatur.
V----	Einstellen der Zeit für die <b>Minimumsuche</b> . Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalminimum gehalten. Der Algorithmus entspricht dabei dem für die Maximumsuche (invertiert). Bei Einstellen von 0.0 erscheint im Display --- (Funktion deaktiviert).

## Signalverlauf



— Tprozess mit Maximumsuche (Haltezeit = 1s)  
 — Taktuell ohne Nachverarbeitung

u 0.0	Einstellen der <b>unteren Grenze des Temperaturbereiches</b> . Die minimale Differenz zwischen unterer und oberer Bereichsgrenze beträgt <b>20 K</b> . Wird die untere Grenze auf einen Wert $\geq$ obere Grenze gewählt, so wird die obere Grenze automatisch auf <b>[untere Grenze + 20 K]</b> gesetzt.
n 500.0	Einstellen der <b>oberen Grenze des Temperaturbereiches</b> . Die minimale Differenz zwischen oberer und unterer Bereichsgrenze beträgt <b>20 K</b> . Die obere Grenze lässt sich nur auf einen Wert = untere Grenze + 20 K einstellen.
[ 0.00	Einstellen der <b>unteren Grenze des Ausgabesignals</b> . Diese Einstellung ermöglicht die Zuordnung eines bestimmten Ausgabesignalpegels zur unteren Grenze des Temperaturbereichs. Der Einstellbereich entspricht dem gewählten Ausgabemodus (z.B. 0-5 V).
] 5.00	Einstellen der <b>oberen Grenze des Ausgabesignals</b> . Diese Einstellung ermöglicht die Zuordnung eines bestimmten Ausgabesignalpegels zur oberen Grenze des Temperaturbereichs. Der Einstellbereich entspricht dem gewählten Ausgabemodus (z.B. 0-5 V).
U °C	Einstellen der <b>Temperatureinheit</b> [°C oder °F].
30.0	Einstellen der <b>unteren Alarmgrenze</b> . Dieser Wert entspricht Alarm 1 [siehe <b>Kapitel 8.4 Alarme</b> ] und dient damit auch der Einstellung des Schaltpunktes für Relais 1 (bei Verwendung der optionalen Relaischnittstelle).
100.0	Einstellen der <b>oberen Alarmgrenze</b> . Dieser Wert entspricht Alarm 2 [siehe <b>Kapitel 8.4 Alarme</b> ] und dient damit auch der Einstellung des Schaltpunktes für Relais 2 (bei Verwendung der optionalen Relaischnittstelle).
XHEAD	Einstellen der <b>Umgebungstemperaturkompensation</b> . In Abhängigkeit des Emissionsgrades des Messobjektes wird von der Oberfläche ein mehr oder weniger großer Anteil an Umgebungsstrahlung reflektiert. Um diesen Einfluss zu kompensieren, bietet diese Funktion die Möglichkeit, einen festen Wert für die Hintergrundstrahlung einzugeben. Bei Anzeige von <b>XHEAD</b> erfolgt die Kompensation über den messkopffinternen Fühler. Ein Rückkehren zu <b>XHEAD</b> erfolgt durch gleichzeitiges Betätigen von <b>Auf</b> und <b>Ab</b> .





Speziell bei großen Unterschieden zwischen der Umgebungstemperatur am Objekt und der Messkopftemperatur empfiehlt sich die Nutzung der Umgebungstemperaturkompensation.

B 9.6	Einstellen der <b>Baudrate</b> für die digitale Datenübertragung.
S ON	Aktivierung ( <b>ON</b> ) und Deaktivierung ( <b>OFF</b> ) eines optionalen <b>Visierlasers</b> [siehe <b>Kapitel 6.3 Weiteres Zubehör</b> ]. Durch Betätigen von <b>Auf</b> bzw. <b>Ab</b> wird eine 3 VDC-Spannung an den Anschluss-Pin <b>3V SW</b> geschaltet.

## 9.2 Fehlermeldungen

Im Display des TIN-SH können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

### Modell TIN-SH

OVER	Objekttemperatur zu hoch
UNDER	Objekttemperatur zu niedrig
^^^CH	Kopftemperatur zu hoch
vvvCH	Kopftemperatur zu niedrig

## 10. Software zur Parametrierung

### 10.1 Installation

Die Software können Sie von unserer Homepage herunterladen. Entpacken und Öffnen Sie das Programm und starten Sie bitte die **CDsetup.exe**. Folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten, bis die Installation abgeschlossen ist.

#### Minimale Systemvoraussetzungen:

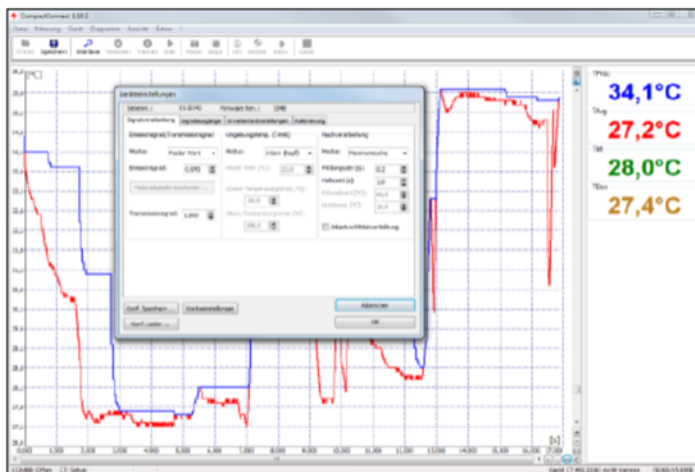
- Windows 7, 8, 10
- USB-Schnittstelle
- Festplatte mit mind. 30 MByte Speicherplatz
- Mindestens 128 MByte RAM

Nach der Installation finden Sie die Software auf Ihrem Desktop als Symbol  
Sowie im Startmenü unter: [Start]\Programme\Software für IR-Sensors.  
Wenn Sie die Software deinstallieren wollen, nutzen Sie bitte die Uninstall-Funktion im Startmenü.

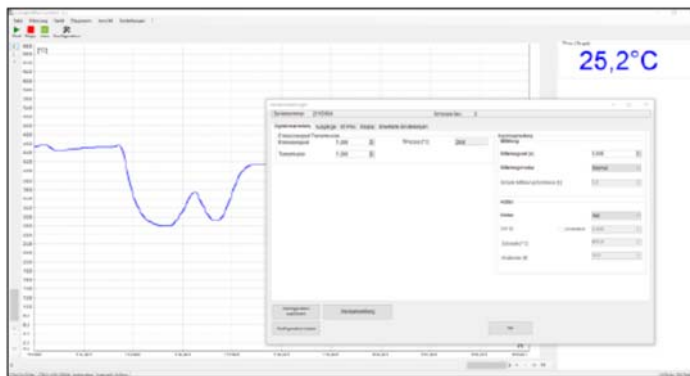


#### Hauptfunktionen:

- Grafische Darstellung und Aufzeichnung der Temperaturmesswerte zur späteren Analyse und Dokumentation
- Komplette Parametrierung und Fernüberwachung des Sensors
- Programmierung der Signalverarbeitungsfunktionen
- Skalierung der Ausgänge und Parametrierung der Funktionseingänge



Software für Windows



Software für Windows

## 10.2 Kommunikationseinstellungen

### 10.2.1 Serielles Interface

Baudrate: 9,6...115,2 kBaud (einstellbar am Gerät oder über Software)  
 TIN-SH 4M: 115,2 oder 921,6 kBaud (einstellbar am Gerät oder über Software)

Datenbits: 8

Parität: keine

Stopp bits: 1

Flusskontrolle: aus

### 10.2.2 Protokoll

Alle TIN-SH-Sensoren verwenden ein binäres Protokoll. Alternativ können die Geräte (nur LT-Versionen) auch auf ein ASCII-Protokoll umgeschaltet werden. Um eine schnelle Kommunikation zu erreichen, wird auf einen zusätzlichen Overhead mit CR, LR oder ACK Bytes verzichtet.

### 10.2.3 ASCII-Protokoll

Die Modelle **LT02**, **LT15**, **LT22**, **LT02H** und **LT10H** können durch Änderung des ersten Zeichens im 3. Block des Kopf-Kalibriercodes auf ASCII-Protokoll umgestellt werden. Dieses Zeichen muss von **0 auf 4** (alter Messkopf) bzw. **8 auf C** (neuer Messkopf) geändert werden. **[siehe Kapitel 4.3 Austauschen des Messkopfes]**

Alter Messkopf	CTex (+1)	ASCII (+4)	CTex + ASCII (+5)
0	1	4	5
Neuer Messkopf			
8	9	C	D

Beispiel neuer Messkopf: Binär-Protokoll: A6FG – 22KB – 8AS0    ASCII-Protokoll: A6FG – 22KB – CAS0  
 1. Block    2. Block    3. Block



**Nach Modifikation des Kopf-Kalibriercodes ist ein Reset nötig, um die Änderungen zu aktivieren. [siehe Kapitel 6 Bedienung]**

Zur Umschaltung auf das ASCII-Protokoll können Sie auch folgenden Befehl verwenden:

<b>Dezimal:</b>	<b>131</b>
<b>HEX:</b>	<b>0x83</b>
<b>Daten, Antwort:</b>	<b>byte 1</b>
<b>Ergebnis:</b>	<b>0 – Binär-Protokoll</b>
	<b>1 – ASCII-Protokoll</b>

## 10.2.4 Speichern von Parametereinstellungen

Nach Einschalten des TIN-SH-Sensors ist der Flash-Modus aktiv, d.h. geänderte Parametereinstellungen werden im TIN-SH-internen Flash-EEPROM gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten.

Falls sehr oft bzw. kontinuierlich Werte geändert werden sollen, kann das flashen der Parameter durch folgenden Befehl ausgeschaltet werden:

<b>Dezimal:</b>	<b>112</b>
<b>HEX:</b>	<b>0x70</b>
<b>Daten, Antwort:</b>	<b>byte 1</b>
<b>Ergebnis:</b>	<b>0 – Daten werden in den Flash geschrieben</b>
	<b>1 – Daten werden nicht in den Flash geschrieben</b>

Bei ausgeschaltetem Flash-Modus bleiben Parameteränderungen nur aktiv, solange der TIN-SH eingeschaltet ist. D.h. nach Ausschalten der Versorgungsspannung und Wiedereinschalten gehen die gesetzten Werte verloren.

Mit dem Kommando 0x71 kann man den aktuellen Zustand abfragen.

---

## 11. Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung

---

In Abhängigkeit von der Temperatur sendet jeder Körper eine bestimmte Menge infraroter Strahlung aus. Mit einer Temperaturänderung des Objektes geht eine sich ändernde Intensität der Strahlung einher. Der für die Infrarotmesstechnik genutzte Wellenlängenbereich dieser so genannten „Wärmestrahlung“ liegt zwischen etwa 1  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$ . Die Intensität der emittierten Strahlung ist materialabhängig. Die materialabhängige Konstante wird als Emissionsgrad ( $\epsilon$  - Epsilon) bezeichnet und ist für die meisten Stoffe bekannt (siehe Kapitel 9 Emissionsgrad).

Infrarot-Thermometer sind optoelektronische Sensoren. Sie ermitteln die von einem Körper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnen auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Die wohl wichtigste Eigenschaft von Infrarot-Thermometern liegt in der berührungslosen Messung. So lässt sich die Temperatur schwer zugänglicher oder sich bewegendere Objekte ohne Schwierigkeiten bestimmen. Infrarot-Thermometer bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Linse
- Spektralfilter
- Detektor
- Elektronik (Verstärkung/Linearisierung/Signalverarbeitung)

Die Eigenschaften der Linse bestimmen maßgeblich den Strahlengang des Infrarot-Thermometers, welcher durch das Verhältnis Entfernung (**D**istance) zu Messfleckgröße (**S**pot) charakterisiert wird. Der Spektralfilter dient der Selektion des Wellenlängenbereiches, welcher für die Temperaturmessung relevant ist. Der Detektor hat gemeinsam mit der nachgeschalteten Verarbeitungselektronik die Aufgabe, die Intensität der emittierten Infrarotstrahlung in elektrische Signale umzuwandeln.

## 12. Emissionsgrad

---

### 12.1 Definition

Die Intensität der infraroten Wärmestrahlung, die jeder Körper aussendet, ist sowohl von der Temperatur als auch von den Strahlungseigenschaften des zu untersuchenden Materials abhängig. Der Emissionsgrad ( $\epsilon$  - Epsilon) ist die entsprechende Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, beschreibt. Er kann zwischen 0 und 100 % liegen. Ein ideal strahlender Körper, ein so genannter „Schwarzer Strahler“, hat einen Emissionsgrad von 1,0, während der Emissionsgrad eines Spiegels beispielsweise bei 0,1 liegt.

Wird ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt, ermittelt das Infrarot-Thermometer eine niedrigere als die reale Temperatur, unter der Voraussetzung, dass das Messobjekt wärmer als die Umgebung ist. Bei einem geringen Emissionsgrad (reflektierende Oberflächen) besteht das Risiko, dass störende Infrarotstrahlung von Hintergrundobjekten (Flammen, Heizanlagen, Schamotte usw.) das Messergebnis verfälscht. Um den Messfehler in diesem Fall zu minimieren, sollte die Handhabung sehr sorgfältig erfolgen und das Gerät gegen reflektierende Strahlungsquellen abgeschirmt werden.

### 12.2 Bestimmung eines unbekanntem Emissionsgrades

- Mit einem Thermoelement, Kontaktfühler oder ähnlichem lässt sich die aktuelle Temperatur des Messobjektes bestimmen. Danach kann die Temperatur mit dem Infrarot-Thermometer gemessen und der Emissionsgrad soweit verändert werden, bis der angezeigte Messwert mit der tatsächlichen Temperatur übereinstimmt.
- Bei Temperaturmessungen bis 380 °C besteht die Möglichkeit, auf dem Messobjekt einen speziellen Kunststoffaufkleber (Emissionsgradaufkleber – auf Anfrage) anzubringen, der den Messfleck vollständig bedeckt. Stellen Sie nun den Emissionsgrad auf 0,95 ein und messen Sie die Temperatur des Aufklebers. Ermitteln Sie dann die Temperatur einer direkt angrenzenden Fläche auf dem Messobjekt und stellen Sie den Emissionsgrad so ein, dass der Wert mit der zuvor gemessenen Temperatur des Kunststoffaufklebers übereinstimmt.
- Tragen sie auf einem Teil der Oberfläche des zu untersuchenden Objektes, soweit dies möglich ist, matte, schwarze Farbe mit einem Emissionsgrad von mehr als 0,98 auf. Stellen Sie den Emissionsgrad Ihres Infrarot-Thermometers auf 0,98 ein und messen Sie die Temperatur der gefärbten Oberfläche. Anschließend bestimmen Sie die Temperatur einer direkt angrenzenden Fläche und verändern die Einstellung des Emissionsgrades soweit, bis die gemessene Temperatur der an der gefärbten Stelle entspricht.

**WICHTIG: Bei allen drei Methoden muss das Objekt eine von der Umgebungstemperatur verschiedene Temperatur aufweisen.**

### 12.3 Charakteristische Emissionsgrade

Sollte keine der oben beschriebenen Methoden zur Ermittlung Ihres Emissionsgrades anwendbar sein, können Sie sich auf die Emissionsgradtabellen **siehe Anhang A – Emissionsgradtabelle Metalle** und **Anhang B – Emissionsgradtabelle Nichtmetalle** beziehen. Beachten Sie, dass es sich in den Tabellen lediglich um Durchschnittswerte handelt. Der tatsächliche Emissionsgrad eines Materials wird u.a. von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Temperatur
- Messwinkel
- Geometrie der Oberfläche (eben, konvex, konkav)
- Dicke des Materials
- Oberflächenbeschaffenheit (poliert, oxidiert, rau, sandgestrahlt)
- Spektralbereich der Messung
- Transmissionseigenschaften (z.B. bei dünnen Folien)

## 13. Wartung

---

Linsenreinigung: Lose Partikel können mit sauberer Druckluft weggeblasen werden. Die Linsenoberfläche kann mit einem weichen, feuchten Tuch (befeuchtet mit Wasser) oder einem Linsenreiniger (z.B. Purosol oder B+W Lens Cleaner) gereinigt werden.



---

**Benutzen Sie niemals lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel (weder für die Optik, noch für das Gehäuse).**

---

## 14. Technische Daten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 15. Bestelldaten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 16. Abmessungen

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)



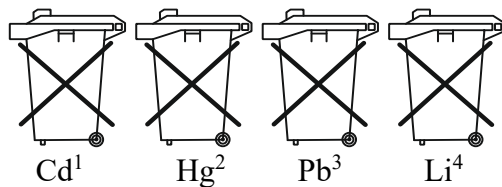
## 17. Entsorgung

### Hinweis!

- Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Teile vermeiden
- Gerät und Verpackung umweltgerecht entsorgen
- Geltende nationale und internationale Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

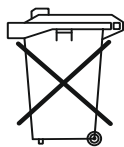
### Batterien

Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



1. „Cd“ steht für Cadmium.
2. „Hg“ steht für Quecksilber.
3. „Pb“ steht für Blei.
4. „Li“ steht für Lithium

### Elektro- und Elektronikgeräte



## 18. EU-Konformitätserklärung

---

Wir, Kobold Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Deutschland, erklären hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

**Infrarot-Pyrometer Typ: TIN-SH**

folgende EU-Richtlinie erfüllt:

<b>2014/30/EU</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit
<b>2014/35/EU</b>	Niederspannungsrichtlinie
<b>2011/65/EU</b>	<b>RoHS</b> (Kategorie 9)
<b>2015/863/EU</b>	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

**EN IEC 61326-1:2021** Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**EN 61326-2-3:2021** Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 2-3: Besondere Anforderungen - Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für Messgrößenumformer mit integrierter oder abgesetzter Signalaufbereitung

**EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019** Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**EN 60825-1:2014 + AC:2017 + A11:2021 + A11:2021/AC:2022** Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen

**EN IEC 63000:2018** Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Hofheim, den 03. Nov. 2023



H. Volz  
Geschäftsführer

J. Burke  
Compliance Manager

## 19. Anhang A – Emissionsgradtabelle Metalle

Material		typischer Emissionsgrad			
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 µm	1,6 µm	5,1 µm	8-14 µm
Aluminium	nicht oxidiert	0,1-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2	0,02-0,1
	poliert	0,1-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1	0,02-0,1
	aufgeraut	0,2-0,8	0,2-0,6	0,1-0,4	0,1-0,3
	oxidiert	0,4	0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
Blei	poliert	0,35	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,1
	aufgeraut	0,65	0,6	0,4	0,4
	oxidiert		0,3-0,7	0,2-0,7	0,2-0,6
Chrom		0,4	0,4	0,03-0,3	0,02-0,2
Eisen	nicht oxidiert	0,35	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,2
	verrostet		0,6-0,9	0,5-0,8	0,5-0,7
	oxidiert	0,7-0,9	0,5-0,9	0,6-0,9	0,5-0,9
	geschmiedet, stumpf	0,9	0,9	0,9	0,9
	geschmolzen	0,35	0,4-0,6		
Eisen, gegossen	nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,2
	oxidiert	0,9	0,7-0,9	0,65-0,95	0,6-0,95
Gold		0,3	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Haynes	Legierung	0,5-0,9	0,6-0,9	0,3-0,8	0,3-0,8
Inconel	elektropoliert	0,2-0,5	0,25	0,15	0,15
	sandgestrahlt	0,3-0,4	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
	oxidiert	0,4-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9	0,7-0,95
Kupfer	poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
	aufgeraut	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,15	0,05-0,1
	oxidiert	0,2-0,8	0,2-0,9	0,5-0,8	0,4-0,8
Magnesium		0,3-0,8	0,05-0,3	0,03-0,15	0,02-0,1

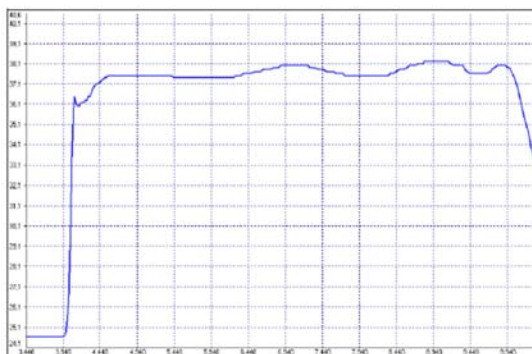
Material		typischer Emissionsgrad			
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 µm	1,6 µm	5,1 µm	8-14 µm
Messing	poliert	0,35	0,01-0,5	0,01-0,05	0,01-0,05
	rau	0,65	0,4	0,3	0,3
	oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,5
Molybdän	nicht oxidiert	0,25-0,35	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1
	oxidiert	0,5-0,9	0,4-0,9	0,3-0,7	0,2-0,6
Monel (Ni-Cu)		0,3	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,14
Nickel	elektrolytisch	0,2-0,4	0,1-0,3	0,1-0,15	0,05-0,15
	oxidiert	0,8-0,9	0,4-0,7	0,3-0,6	0,2-0,5
Platin	schwarz		0,95	0,9	0,9
Quecksilber			0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
Silber		0,04	0,02	0,02	0,02
Stahl	poliertes Blech	0,35	0,25	0,1	0,1
	rostfrei	0,35	0,2-0,9	0,15-0,8	0,1-0,8
	Grobblech			0,5-0,7	0,4-0,6
	kaltgewalzt	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9
	oxidiert	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9
Titan	poliert	0,5-0,75	0,3-0,5	0,1-0,3	0,05-0,2
	oxidiert		0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6
Wolfram	poliert	0,35-0,4	0,1-0,3	0,05-0,25	0,03-0,1
Zink	poliert	0,5	0,05	0,03	0,02
	oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
Zinn	nicht oxidiert	0,25	0,1-0,3	0,05	0,05

## 20. Anhang B – Emissionsgradtabelle Nichtmetalle

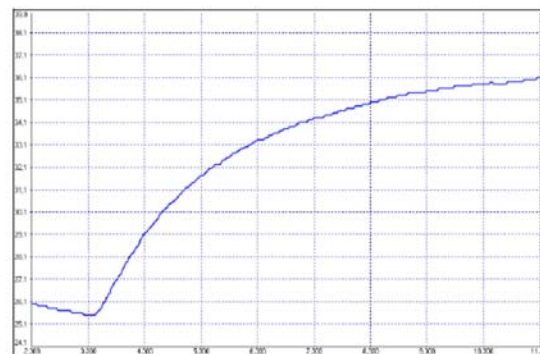
Material	typischer Emissionsgrad			
	1,0 µm	2,2 µm	5,1 µm	8-14 µm
Spektrale Empfindlichkeit				
Asbest	0,9	0,8	0,9	0,95
Asphalt			0,95	0,95
Basalt			0,7	0,7
Beton	0,65	0,9	0,9	0,95
Eis				0,98
Erde				0,9-0,98
Farbe nicht alkalisch				0,9-0,95
Gips			0,4-0,97	0,8-0,95
Glas Scheibe		0,2	0,98	0,85
Glas Schmelze		0,4-0,9	0,9	
Gummi			0,9	0,95
Holz natürlich			0,9-0,95	0,9-0,95
Kalkstein			0,4-0,98	0,98
Karborund		0,95	0,9	0,9
Keramik	0,4	0,8-0,95	0,8-0,95	0,95
Kies			0,95	0,95
Kohlenstoff nicht oxidiert		0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
Kohlenstoff Graphit		0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,8
Kunststoff >50 µm lichtundurchlässig			0,95	0,95
Papier jede Farbe			0,95	0,95
Sand			0,9	0,9
Schnee				0,9
Textilien			0,95	0,95
Wasser				0,93

## 21. Anhang C – Adaptive Mittelwertbildung

Die Mittelwertbildung wird in der Regel eingesetzt, um Signalverläufe zu glätten. Über den einstellbaren Parameter Zeit kann dabei diese Funktion an die jeweilige Anwendung optimal angepasst werden. Ein Nachteil der Mittelwertbildung ist, dass schnelle Temperaturanstiege, die durch dynamische Ereignisse hervorgerufen werden, der gleichen Mittlungszeit unterworfen sind und somit nur zeitverzögert am Signalausgang bereitstehen. Die Funktion Adaptive Mittelwertbildung (**Smart Averaging**) eliminiert diesen Nachteil, indem schnelle Temperaturanstiege ohne Mittelwertbildung direkt an den Signalausgang durchgestellt werden.



Signalverlauf mit Smart Averaging-Funktion



Signalverlauf ohne Smart Averaging-Funktion