

# Pyrometer CellaTemp **PA 1x, 2x, 3x**

Ident.-Nr.: 101 3018 02/2024







Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie vorher vereinbart wurden. Das gilt auch für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

### **Hinweis!**

Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Bedienungsanleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben technische Änderungen, insbesondere die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

© 2010 KELLER HCW GmbH  
Carl - Keller - Straße 2 - 10  
D - 49479 Ibbenbüren – Laggenbeck  
Germany  
[www.keller.de/its/](http://www.keller.de/its/)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>2</b>
1.1	Informationen zur Bedienungsanleitung .....	2
1.2	Symbolerklärung.....	2
1.3	Haftung und Gewährleistung .....	2
1.4	Urheberschutz .....	3
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>3</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
2.2	Verantwortung des Betreibers .....	4
2.3	Sicherheitsbestimmungen .....	4
2.4	Funkentstörung, EMV Festigkeit .....	4
2.5	Qualitätssicherungssystem.....	4
2.6	Umwelt Management.....	4
<b>3</b>	<b>Allgemeine Beschreibung</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Bedienelemente und Display</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Installation - Kurzanleitung</b> .....	<b>8</b>
5.1	Anschlussbild PA.....	8
5.2	Spannungsversorgung 24 V DC .....	9
5.3	Stromausgänge 0/4-20mA.....	9
5.4	Schalt Ein-/Ausgänge .....	10
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
6.1	Allgemeine Hinweise .....	11
6.2	Ausrichten des Pyrometers nach der Installation .....	11
6.2.1	Ausführung mit Durchblickvisier.....	11
6.2.2	Ausführung mit Videokamera.....	11
6.2.3	Ausführung mit Laser - Pilotlicht .....	12
6.3	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen.....	12
6.3.1	Laserstrahlung:.....	12
6.3.2	Laserleistung .....	13
6.3.3	Laserwarnschilder .....	13
6.4	Einstellen von Parametern am Gerät (Grundeinstellungen) .....	14
6.5	Einstellen des Emissionsgrades .....	15
6.6	Einstellen der Skalierung am Stromausgang.....	15
6.7	Kontrolle der Skalierung und Temperaturübertragung per Stromsimulation .....	16
<b>7</b>	<b>Funktionsweise des Pyrometers</b> .....	<b>16</b>
7.1	Interne Signalverarbeitung .....	16
<b>8</b>	<b>Weitere Funktionen</b> .....	<b>16</b>
8.1	Konfiguration der Temperaturerfassung.....	16
8.1.1	Emissions- und Transmissionsgrad .....	16
8.1.2	Kompensation der Hintergrundstrahlung .....	17
8.1.3	Segmentierte Nachlinearisierung der Temperatur .....	18
8.1.4	Filter zur Signalmittelung.....	19
8.1.5	Extremwertspeicher .....	20
8.2	Konfiguration I/O .....	24
8.2.1	Skalierung der Stromausgänge.....	24
8.2.2	Schaltausgänge.....	25
8.2.3	Schaltfunktion „Level“ .....	27
8.2.4	Schaltfunktion „Range“ .....	28
8.2.5	Schalteingänge.....	29
8.2.6	Analogeingang zur Einstellung des Emissionsgrades oder der Kompensation der Hintergrundtemperatur .....	29
8.3	Allgemeine Funktionen (Codeseite     ) .....	30

8.3.1	Status der grünen LED.....	30
8.3.2	Aktivierung des Laser-Pilotlichtes .....	30
8.3.3	Einstellungen Kamera .....	30
8.4	Simulation der Ausgangsströme und Temperatur Ao1 und Ao2 (Codeseite: $\llcorner$ 100) .....	31
<b>9</b>	<b>Parametereinstellung am Gerät.....</b>	<b>31</b>
9.1	Konfigurationsebenen .....	32
9.1.1	Messwerterfassung Spektralkanal 1 (Codeseite: $\llcorner$ 00 1).....	32
9.1.2	Konfiguration I/O (Codeseite: $\llcorner$ 0 10).....	33
9.1.3	Allgemeine Funktionen (Codeseite: $\llcorner$ 0 1 1).....	35
9.1.4	Anzeige der internen Messwerte.....	36
9.1.5	Simulation der Ausgangsströme Ao1 und Ao2 .....	37
<b>10</b>	<b>Software CellaView .....</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>Installation des USB Treibers .....</b>	<b>37</b>
<b>12</b>	<b>Betriebes des Pyrometers per Software CellaView .....</b>	<b>38</b>
12.1	CellaView via USB Punkt zu Punkt Verbindung .....	38
12.2	CellaView via RS485 Punkt zu Punkt Verbindung.....	39
12.3	CellaView via RS485 Bus Verbindung.....	40
12.4	Terminierung RS485 Bus .....	42
<b>13</b>	<b>Betrieb des Pyrometers per Terminal Programm .....</b>	<b>43</b>
13.1	Übertragung der Messwerte .....	43
13.2	Terminalverbindung via USB.....	44
13.3	Terminalverbindung via RS485 .....	44
<b>14</b>	<b>Benutzerdefinierte Kalibrierung / Skalierung des Stromausganges.....</b>	<b>47</b>
14.1	Kalibrierung/ Skalierung via CellaView .....	48
14.2	Kalibrierung/ Skalierung via Terminalverbindung .....	48
<b>15</b>	<b>Schirmung und Erdung .....</b>	<b>50</b>
15.1	Potentialausgleich .....	50
<b>16</b>	<b>Anschlussbeispiele .....</b>	<b>52</b>
16.1	Anschluss mit Kabel Typ VK 02/A .....	52
16.2	Anschluss der Digitalanzeige DA 230A .....	52
<b>17</b>	<b>Grundlagen der berührungslosen Temp.- Messung.....</b>	<b>53</b>
17.1	Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung .....	53
17.2	Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern) .....	53
17.3	Messungen an realen Strahlern .....	54
17.4	Emissionsgrad - Tabelle PA 10 .....	55
17.5	Emissionsgrad - Tabelle PA 20 - PA 30 .....	56
<b>18</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>57</b>
18.1	Reinigung der Objektivlinse .....	57
<b>19</b>	<b>Typenübersicht .....</b>	<b>58</b>
<b>20</b>	<b>Technische Daten PA 10 .....</b>	<b>59</b>
20.1	Messfeldverläufe PA 10.....	60
<b>21</b>	<b>Technische Daten PA 13 .....</b>	<b>61</b>
21.1	Messfeldverlauf PA 13.....	62
<b>22</b>	<b>Technische Daten PA 15 .....</b>	<b>63</b>
22.1	Messfeldverläufe PA 15.....	64
<b>23</b>	<b>Technische Daten PA 17 .....</b>	<b>65</b>
23.1	Messfeldverlauf PA 17.....	66
<b>24</b>	<b>Technische Daten PA 18 .....</b>	<b>67</b>
24.1	Messfeldverlauf PA 18.....	68

<b>25</b>	<b>Technische Daten PA 20</b> .....	<b>69</b>
25.1	Messfeldverläufe PA 20.....	70
<b>26</b>	<b>Technische Daten PA 28</b> .....	<b>72</b>
26.1	Minimale Messtemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und dem Emissionsgrad.....	73
26.2	Messfeldverlauf PA 28.....	73
<b>27</b>	<b>Technische Daten PA 29 (MB 150- 800 °C)</b> .....	<b>74</b>
27.1	Messfeldverlauf PA 29.....	75
<b>28</b>	<b>Technische Daten PA 29 (MB 180- 1200 °C)</b> .....	<b>76</b>
28.1	Messfeldverläufe PA 29.....	77
<b>29</b>	<b>Technische Daten PA 29 (250- 2000 °C, 350- 2500 °C)</b> .....	<b>78</b>
29.1	Messfeldverläufe PA 29.....	79
<b>30</b>	<b>Technische Daten PA 30</b> .....	<b>81</b>
30.1	Messfeldverläufe PA 30.....	82
<b>31</b>	<b>Technische Daten PA 35</b> .....	<b>84</b>
31.1	Messfeldverläufe PA 35.....	85
<b>32</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>87</b>
<b>33</b>	<b>Technische Daten Kamera</b> .....	<b>88</b>
<b>34</b>	<b>Transmissionswerte der Schutzscheiben</b> .....	<b>90</b>
<b>35</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>91</b>
35.1	Montagewinkel verstellbar .....	91
35.2	Polarisationsfilter PA 20/P .....	92
35.3	Befestigungswinkel PA 11/U .....	93
35.4	ZNS-Scheibenvorsatz PA 10/I.....	94
35.5	Quarz-Scheibenvorsatz PA 20/I Saphir-Scheibenvorsatz PA 15/I.....	94
35.5.1	Kabel VK 02/A.....	95
35.6	Kabel VK 02/F .....	96
<b>36</b>	<b>Montagekombinationen</b> .....	<b>97</b>
36.1	Montagekombination PA 20-007 .....	97
36.2	Montagekombination PA 20-010 .....	98
<b>37</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>99</b>
<b>38</b>	<b>Transport, Verpackung und Entsorgung</b> .....	<b>100</b>
38.1	Transport - Inspektion.....	100
38.2	Verpackung .....	100
38.3	Entsorgung des Altgerätes .....	100
<b>39</b>	<b>Lizenzinformation</b> .....	<b>101</b>
<b>40</b>	<b>Default Einstellungen</b> .....	<b>102</b>
40.1	Messwerterfassung Spektralkanal 1 (Codeseite: <b>c 00 1</b> ) .....	102
40.2	Konfiguration I/O (Codeseite: <b>c 0 10</b> ).....	103
40.3	Allgemeine Funktionen (Codeseite: <b>c 0 1 1</b> ) .....	104



# 1 Allgemeines

## 1.1 Informationen zur Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung soll den Anwender in die Lage versetzen, das Pyrometer und das zur Messung erforderliche Zubehör sachgerecht zu installieren.

Vor Beginn der Installationsarbeiten ist die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, vollständig zu lesen und zu verstehen! Die Bedienungsanleitung mit den Sicherheitshinweisen sowie die für den Einsatzbereich gültigen UV-Vorschriften sind unbedingt zu beachten!

## 1.2 Symbolerklärung

Wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung sind durch Symbole gekennzeichnet.



**ACHTUNG !**

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung Beschädigungen, Fehlfunktionen und/oder ein Ausfall des Gerätes zur Folge haben kann.



**HINWEIS !**

Dieses Symbol hebt Tipps und Informationen hervor, die für eine effiziente und störungsfreie Bedienung des Gerätes zu beachten sind.

## 1.3 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, des aktuellen ingenieurtechnischen Entwicklungsstandes sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.



**HINWEIS !**

*Diese Bedienungsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten am und mit dem Gerät, insbesondere vor der Inbetriebnahme, sorgfältig durchzulesen! Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung ergeben, übernimmt der Hersteller keine Haftung.*

Die Bedienungsanleitung ist für alle Personen, die mit dem Gerät arbeiten, aufzubewahren.

## 1.4 Urheberschutz

Die Bedienungsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Bedienungsanleitung an Dritte ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers ist nicht zulässig. Bei Erfordernis wenden Sie sich bitte an den Hersteller.



### HINWEIS !

*Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen weiteren gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwendung ist strafbar.*

Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form - auch auszugsweise - sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Freigabeerklärung des Herstellers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## 2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie über den sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pyrometer ist ausschließlich zum Gebrauch der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Verwendungsmöglichkeit bestimmt.

Die Betriebssicherheit ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes gewährleistet.



### ACHTUNG !

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Verwendung des Gerätes ist untersagt und gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Nur für Schäden, die während einer bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt der Hersteller eine Haftung. Vorausgesetzt für jegliche Haftung ist jedoch, dass die Ursache für den Schaden durch ein fehlerhaftes Produkt begründet ist und der Fehler im Produkt durch den Hersteller verursacht wurde.



## 2.2 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden.

## 2.3 Sicherheitsbestimmungen

Dieses Gerät wird mit Niederspannung (24 V DC) versorgt. Die zum Betrieb erforderliche Spannung muss aus einem separaten Netzteil bezogen werden. Dieses Netzteil muss den Bestimmungen DIN IEC 61010 entsprechen.

## 2.4 Funkentstörung, EMV Festigkeit

Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen der EG-Richtlinie 2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Gesetz).

Bei Anschluss an ein Netzteil muss sichergestellt sein, dass dieses Netzteil ebenfalls diesen Bestimmungen entspricht.

Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten anderen peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörmaßnahmen erfordern.

## 2.5 Qualitätssicherungssystem

Das KELLER HCW Qualitätssicherungssystem entspricht der Norm DIN EN ISO 9001 für Konstruktion, Herstellung Reparatur und Service berührungsloser Infrarot-Temperaturmessgeräte.



## 2.6 Umwelt Management

Umweltbewusstes Wirtschaften ist heute wichtiger denn je. Das KELLER HCW Umweltmanagementsystem entspricht der Norm DIN EN 14001/50001.



### 3 Allgemeine Beschreibung

Mit der Baureihe CellaTemp PA steht eine leistungsfähige, mikroprozessorgesteuerte Pyrometerserie zur berührungslosen Temperaturmessung zur Verfügung.

Das Bandstrahlungs-pyrometer CellaTemp PA 10 wird zur Messung an Oberflächen wie Kunststoff, Gummi, Textilien, Papier, beschichteten Blechen, Holz oder Lacken in einem Temperaturbereich von 0 °C bis 1000 °C eingesetzt.

Das CellaTemp PA 13 ist speziell zur Temperaturmessung in flammenbeheizten Öfen entwickelt worden. Aufgrund des selektiven Spektralbereiches von 3,9 µm haben Wasserdampf und CO<sub>2</sub> im Sichtfeld des Pyrometers selbst bei großen Messabständen keinen Einfluss auf das Messergebnis.

Das CellaTemp PA 15 ist speziell zur Temperaturmessung an Glas entwickelt worden. Glas ist im sichtbaren Spektralbereich und im nahen Infrarotbereich transparent. Dabei ist die Emissivität abhängig von der Wellenlänge, Glasart und der Dicke des Glases. Im Bereich von 4,5 – 8 µm besitzt Glas eine Emissivität von nahezu 100 %. Oberhalb von 5 µm wirken sich atmosphärische Einflüsse wie die Luftfeuchtigkeit oder Wasserdampf auf die Messung aus. Das CellaTemp PA 15 besitzt einen Sperrfilter mit einer spektralen Empfindlichkeit von 4,6 -4,9 µm. Damit erfasst es die Temperatur aus dem oberflächennahen Bereich des Glases. Dickenänderungen, verschiedene Glassorten oder Feuchtigkeitsänderungen in der Atmosphäre wirken sich aufgrund der Wellenlänge nicht auf dem Messwert aus.

Das PA17 wird zur Messung von heißen CO<sub>2</sub> Verbrennungsgasen z. B. Müllverbrennungsanlagen, Kohlekraftwerke und anderen Verbrennungsöfen eingesetzt. Das PA 18 misst auf einer speziellen Wellenlänge, bei der heiße, kohlenstoffhaltige Verbrennungsgase eine hohe optische Dichte und damit gute Strahlungseigenschaften besitzen.

Das CellaTemp PA 28 bzw. PA 29 ist mit einem speziellen Sperrfilter und Sensor ausgestattet. Dadurch wird die Messung nicht durch Tageslicht beeinflusst. Auch reflektierende Fremdstrahlung durch heiße Objekte in der Umgebung reagiert das Pyrometer wesentlich unempfindlicher als herkömmliche kurzweilig messende Geräte. Damit ist das CellaTemp PA 28 bzw. PA 29 für die verschiedensten Anwendungen in der metallverarbeitenden Industrie und insbesondere für die Temperaturmessung von Aluminium und blanken Metallen bei niedrigen Temperaturen einsetzbar.

Die Spektralpyrometer CellaTemp PA 20/21 und PA 3x dienen zur Temperaturmessung von 250 °C bis 2500 °C bzw. 500 °C bis 3000 °C. Ihr Einsatzspektrum deckt weite Bereiche der eisen- und stahlerzeugenden Industrie sowie der Metall-, Glas-, Keramik- und chemischen Industrie ab.

Zur Kennzeichnung des Messfeldes verfügen die Pyrometer alternativ über eine Durchblickoptik, ein Laser Pilotlicht oder eine integrierte Kamera.

Das äußerst robuste Edelstahlgehäuse ermöglicht den Einsatz selbst in rauer Industriebedingung. Die Geräte sind spritzwassergeschützt nach IP65 (DIN 40050).

Alle CellaTemp PA sind mit einer fokussierbaren Wechsel - Optik ausgestattet. Die Durchblickoptik mit Messfeldmarkierung ermöglicht eine sehr einfache Ausrichtung auf das Messobjekt. Die Gerätevarianten mit einem Laser-Pilotlicht verfügen über ein eingebautes Pilotlicht zur Ausrichtung des Pyrometers auf das Messobjekt.

Durch den am Gerät einstellbaren Emissionsgrad kann das Pyrometer an die unterschiedlichen Strahlungseigenschaften der Messobjekte angepasst werden.

Alle Pyrometer verfügen über zwei analoge Stromausgänge, die zwischen 0- 20 mA oder 4- 20 mA umschaltbar sind. Die Ausgangsströme sind linear zur gemessenen Temperatur. Die gewünschte Skalierung kann im Bereich von -30 bis 3000 °C beliebig eingestellt werden. Bei Umgebungstemperaturen außerhalb der zulässigen Betriebs-temperatur wird der Ausgangsstrom zur Sicherheitsüberwachung auf >20,5 mA gesetzt.

Ebenso verfügen die Pyrometer über einen analogen Spannungseingang, der alternativ zum Stromausgang 2 verwendet werden kann. Über ihn kann die Emissionsgradkorrektur oder die Kompensation einer Hintergrundstrahlung gesteuert werden.

Über die zwei seriellen Schnittstellen USB und RS485 können sämtliche Betriebsparameter wie Emissionsgrad, Messbereich, Glättungsfunktion oder Ausgangsstrombereich während des Betriebes verändert werden.

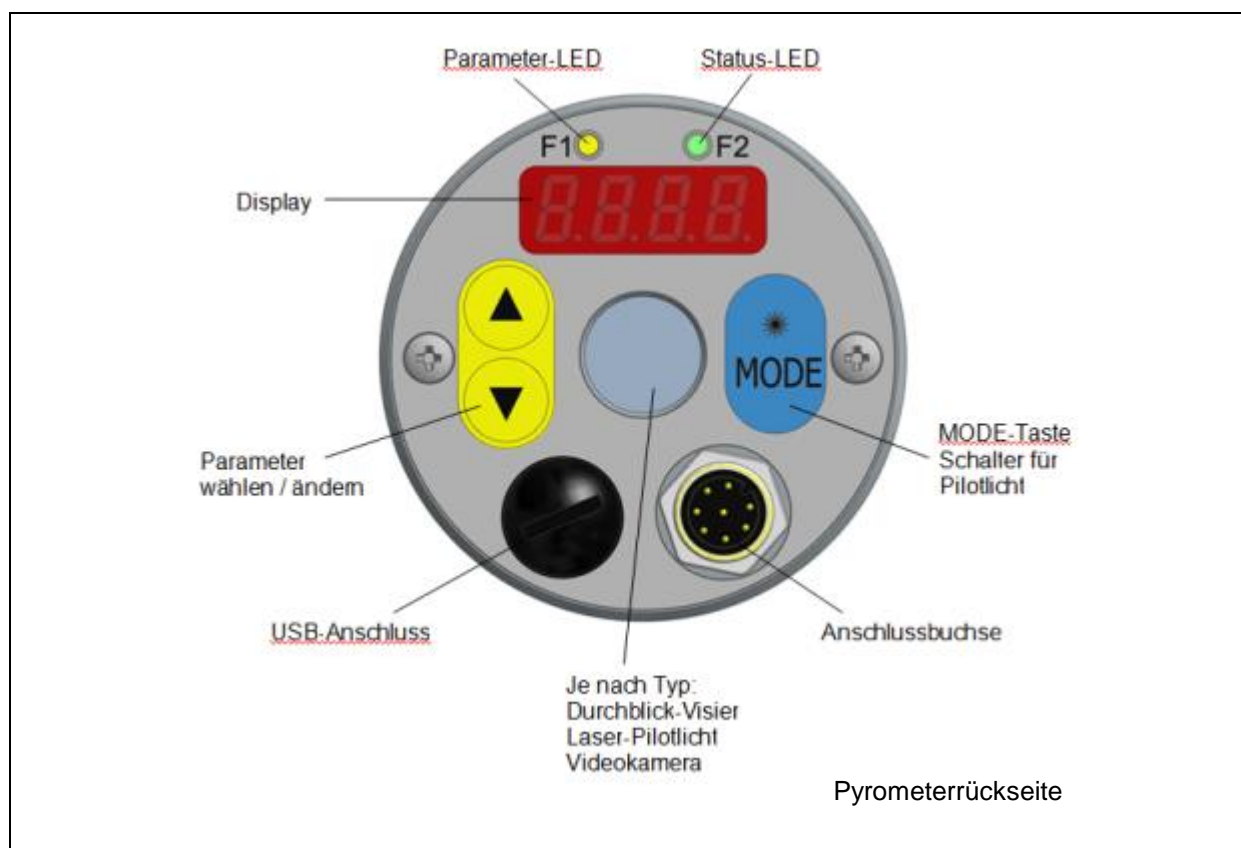
Auch ist darüber die kontinuierliche Ausgabe der Temperaturwerte in einem einstellbaren Zyklus möglich.

## 4 Bedienelemente und Display

Am CellaTemp PA befinden sich auf der Geräterückseite ein 4-stelliges Display und 3 Taster. Das Display zeigt im Messbetrieb die aktuelle Temperatur und bei der Konfiguration des Gerätes über die Taster den entsprechenden Parameter an.

Die Parameter-LED F1 (gelb) leuchtet immer dann, wenn über das Display ein Parameter angezeigt wird.

Die Funktion der Status-LED F2 (grün) ist parametrierbar. Im Auslieferungszustand zeigt sie den Status Ready des Schaltausganges Do1 an (siehe Kapitel 9.1.2).



## 5 Installation - Kurzanleitung

### 5.1 Anschlussbild PA



### ACHTUNG !

*Hinweis: Das Gehäuse des Pyrometers ist über einen Kondensator von 0,1µ F/50V mit der Signalmasse verbunden.*

*Nicht benötigte Adern müssen isoliert werden, um eine fehlerhafte Anzeige auszuschließen.*

## 5.2 Spannungsversorgung 24 V DC

Das CellaTemp PA arbeitet mit einer Spannungsversorgung von 24 V DC. Die zum Betrieb erforderliche Spannung ist aus einem separaten Netzteil zu beziehen. Dieses Netzteil muss den Bestimmungen der DIN IEC 61010 entsprechen.

Die Stromaufnahme beträgt  $\leq 135$  mA (bzw.  $\leq 150$  mA mit Laser-Pilotlicht und  $\leq 175$  mA als Kameraversion). Das Pyrometer ist mit einem Verpolungsschutz ausgerüstet. Alle Spannungen und Ausgangsströme beziehen sich auf die gemeinsame Masse an Pin 8 des Anschluss-Steckers.

Nach dem Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt. Im Display erscheint kurzzeitig die Softwareversion und danach der eingestellte Emissionsgrad. Nach erfolgreichem Test ist das Pyrometer betriebsbereit und zeigt im Display den aktuellen Messwert an.



### HINWEIS !

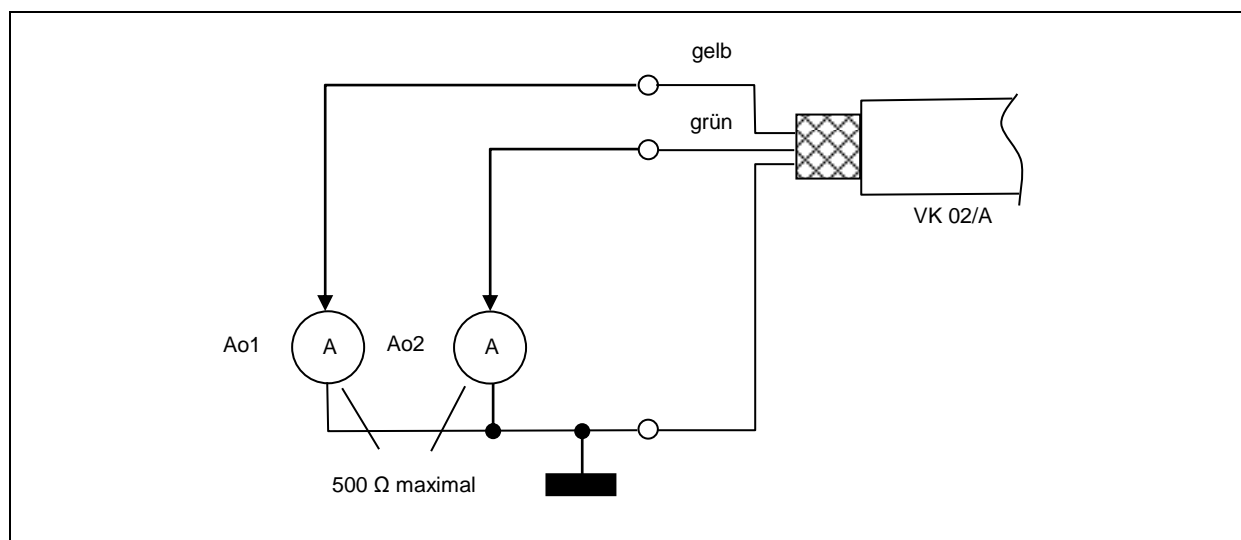
Die Pyrometer der 1x-Serie liefern im thermisch eingeschwungenen Zustand die genauesten Messergebnisse. Die Einlaufzeit beträgt ca. 10 Minuten (Kameraversion 20 min).

Es wird empfohlen, die Zuleitung zum Pyrometer mit einer 250 mA Feinsicherung abzusichern:

## 5.3 Stromausgänge 0/4-20mA

Das CellaTemp PA ist mit zwei Stromausgängen ausgestattet. Beide sind aktive Stromquellen, die einen linearen Ausgangsstrom liefern. Sie sind auf 4-20 mA oder 0-20 mA einstellbar und dürfen mit  $\leq 500 \Omega$  Bürde belastet werden.

**Die Stromausgänge sind werksseitig auf 4-20 mA eingestellt!**



Die Stromausgänge sind kurzschlussfest und beziehen sich auf die gemeinsame Masse Pin 8.

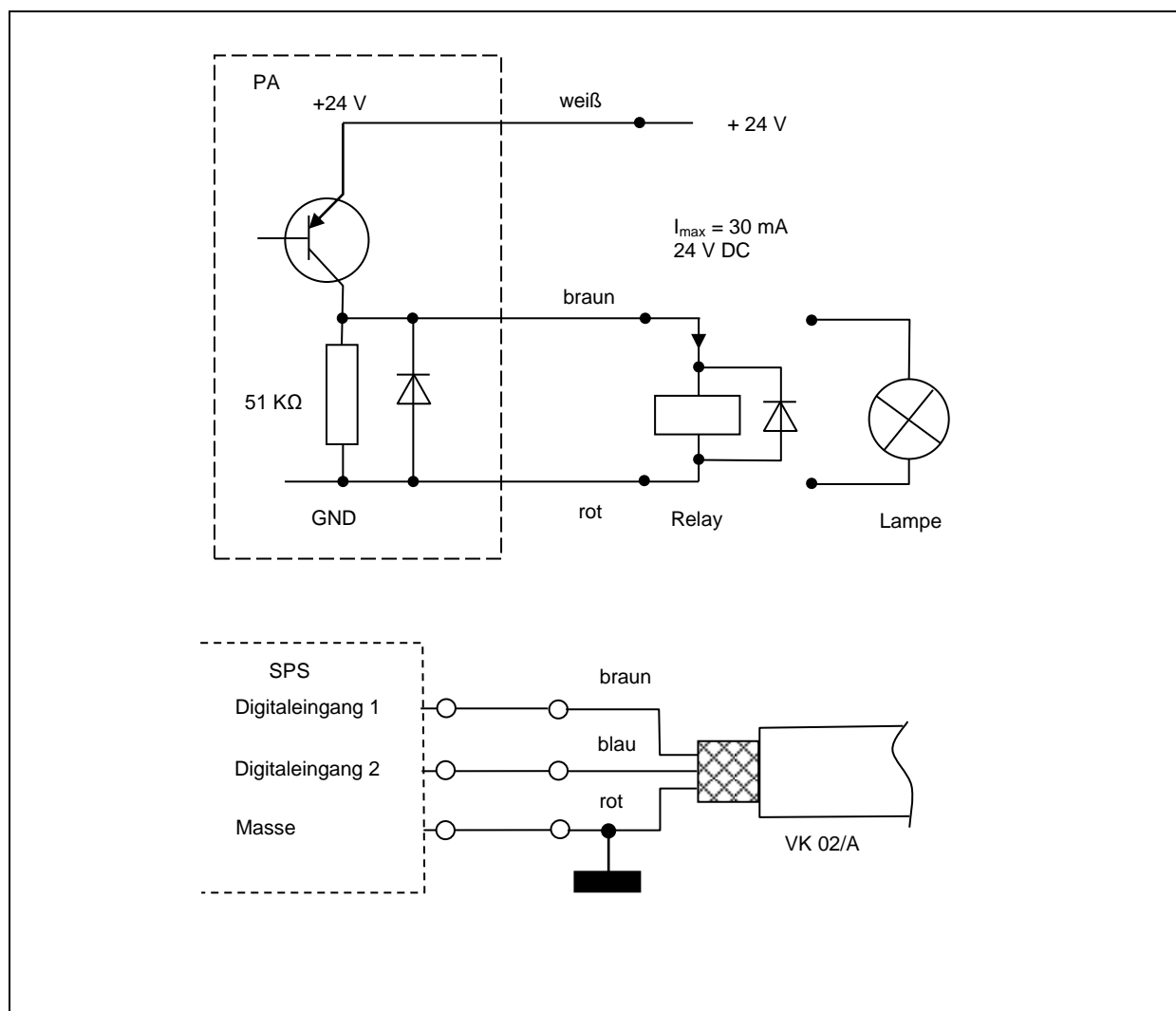
Beide Ausgänge sind getrennt skalierbar und können am Gerät oder per Schnittstelle eingestellt werden.

Bei Verwendung von nur einem Ausgang ist Stromausgang 1 zu verwenden (Pin 4).

## 5.4 Schalt Ein-/Ausgänge

Das CellaTamp PA besitzt 2 Schaltausgänge, die alternativ auch als Schalteingang konfiguriert werden können.

Die Ausgänge sind als "Open Collector" nach +24 V DC geschaltet. Der maximale Strom jedes Schaltausgangs beträgt 30 mA.



Die weitere Konfiguration der Schaltausgänge ist in Kap. 8.2.2 beschrieben.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Allgemeine Hinweise

Das Pyrometer ist dort zu montieren, wo es nicht unnötig Rauch, Hitze oder Wasserdampf ausgesetzt ist.

Eine Verschmutzung der Linse führt zu einer Minderanzeige des Messwertes. Deshalb ist stets auf eine saubere Linse zu achten.

Das Sichtfeld des Pyrometers muss frei bleiben. Jede Störung durch Gegenstände kann zu Messfehlern führen.

### 6.2 Ausrichten des Pyrometers nach der Installation

**Für eine korrekte Temperaturerfassung ist es wichtig, dass das Pyrometer korrekt auf das Messgut ausgerichtet und fokussiert ist. Ebenso ist zu beachten, dass das Messfeld nicht abgeschattet wird, da dies in der Regel die Messgenauigkeit beeinträchtigt.**

#### 6.2.1 Ausführung mit Durchblickvisier

Um das Pyrometer auf ein Messobjekt auszurichten, ist bei Geräten mit Durchblickvisier das Objektiv so einzustellen, dass das Messobjekt und die Messfeldmarkierung (runde Kreismarkierung) gleichzeitig scharf zu sehen sind. Die Messfeldmarkierung (innerer Rand) im Durchblickvisier muss vom Messobjekt vollständig ausgefüllt sein.

**Als Zubehör ist ein Polarisationsfilter PA 20/P erhältlich. Der Polfilter wird in das Okular geschraubt. Durch Drehen des Filters ist zum Schutz für die Augen die Intensität stufenlos einstellbar.**

#### 6.2.2 Ausführung mit Videokamera

Pyrometer des Typs PA xx AF xx /C besitzen ein integriertes Kameramodul.

Das Videobild erleichtert die optische Ausrichtung des Pyrometers und ermöglicht eine dauernde Beobachtung der Messstelle über einen externen Monitor.

Zum Messen ist das Pyrometer so auszurichten und zu fokussieren, dass das Videobild scharf abgebildet wird. (Technische Daten siehe Kapitel 33). Die Messfeldmarkierung (innerer Rand) muss vom Messobjekt vollständig ausgefüllt sein.



### 6.2.3 Ausführung mit Laser - Pilotlicht

Pyrometer des Typs PA xx AF xx /L besitzen einen Laser, der zur Ausrichtung und Einstellung des Fokus aktiviert werden kann.

Zur Aktivierung ist die Mode-Taste an der Gehäuse-Rückseite für ca. 2 s zu drücken. Alternativ kann der Laser über einen Schalteingang oder per PC über die Schnittstelle eingeschaltet werden.

Zum Messen ist das Pyrometer so auszurichten und zu fokussieren, dass in der Messentfernung das Pilotlicht als scharfer, runder Lichtfleck abgebildet wird.



#### HINWEIS !

Das eingeschaltete Laser-Pilotlicht kann Einfluss auf die gemessene Temperatur haben. Der Einfluss ist vom Gerätetyp und von der gemessenen Temperatur abhängig. Um Messfehler zu vermeiden, schaltet sich das Pilotlicht nach 1-15 Minuten (konfigurierbar) automatisch ab. Alternativ kann erneut die Mode-Taste für 2 s gedrückt und der Laser erlischt.

Zum Schutz vor Überlast des Lasers ist eine Übertemperaturschaltung eingebaut. Bei Temperaturen oberhalb 55 °C schaltet der Laser ab und kann nicht mehr aktiviert werden. Zur Kontrolle, ob der Laser aktiviert ist, blinkt die Parameter-LED F1.

## 6.3 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

### 6.3.1 Laserstrahlung:

#### Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!

Das CellaTemp PA mit Laser-Pilotlicht arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei längerem Blick in den Strahl kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden. Aus diesem Grund müssen die folgenden Bedingungen unbedingt eingehalten werden. Anderenfalls darf der Laser nicht eingeschaltet werden!

- Den Laser nur zum Ausrichten des Pyrometers einschalten und danach wieder deaktivieren. Der Laser schaltet sich nach 1- 15 min. automatisch ab
- Nie direkt in den Strahlengang blicken.
- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt lassen, wenn der Laser aktiviert ist.
- Den Laserstrahl des Gerätes nicht auf Personen richten.

- Bei der Montage und Ausrichtung des Pyrometers Reflexionen der Laserstrahlen durch spiegelnde Oberflächen vermeiden.
- Gültige Laserschutzbestimmungen in ihrer neuesten Fassung beachten

### 6.3.2 Laserleistung

Der Laser arbeitet bei einer Wellenlänge von 630-680 nm (sichtbares Rotlicht). Die Ausgangsleistung des Laserstrahls beträgt am Objektiv max. 1,0 mW. Die austretende Strahlung ist für die menschliche Haut ungefährlich.

Das Produkt ist klassifiziert in die Laserklasse 2 gemäß EN60825-1, IEC60825-1.

### 6.3.3 Laserwarnschilder

Das Laserwarnschild befindet sich in schwarz-gelber Ausführung neben dem Typenschild. Der Pfeil auf dem Laserwarnschild zeigt in Richtung Austrittsöffnung (Objektiv) des Lasers.



Abbildung 1: Am Pyrometer angebrachtes Laserwarnschild



### HINWEIS !

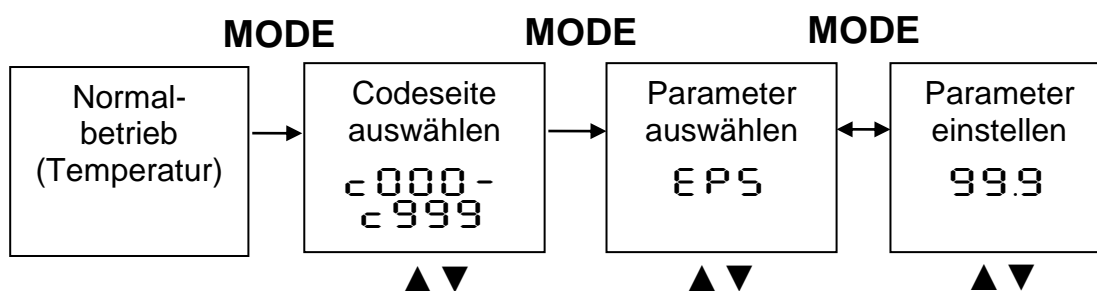
Erfolgt der Einbau des Pyrometers in einer Maschine/Armatur, so dass das Laserwarnschild verdeckt wird, sind weitere Warnschilder (nicht im Lieferumfang) neben der Austrittsöffnung des Laserstrahls an der Armatur anzubringen.

Im normalen Betrieb des Pyrometers ist der Laser abgeschaltet. Nach Aktivierung schaltet sich der Laser nach 1-15 min. wieder ab. Der Bediener muss mit dem Pyrometer und den oben genannten Sicherheitsrichtlinien vertraut sein.

### 6.4 Einstellen von Parametern am Gerät (Grundeinstellungen)

Der Zugriff auf die Parameter erfolgt am Pyrometer mit den Tasten ▲▼ (Parameter wählen) und über die Taste MODE. Hierüber sind alle für den Betrieb des Pyrometers erforderlichen Parameter einseh- und einstellbar (Kap. 9).

Die Struktur der Tastenbedienung sieht folgendermaßen aus:



1. Im Normalbetrieb die MODE Taste drücken, die Einstellung wechselt zur „Codeseite“.
2. Die Codeseite des gewünschten Parameters mit ▲▼ auswählen.
3. Mit MODE bestätigen und mit ▲▼ den gewünschten Parameter auswählen.
4. Mit MODE bestätigen und mit ▲▼ den Parameter einstellen.
5. Zum Beenden noch einmal MODE drücken und mit ▲▼ E n d / S R U E anwählen.
6. Das Speichern [S R U E] oder Verwerfen [E n d] mit MODE quittieren. Die Anzeige kehrt zur normalen Temperaturanzeige zurück.

Parameter	Codeseite	Bezeichnung	Bemerkungen
Emissionsgrad L1	c 00 1	EPS. 1	Spektralkanal 1 (Kapitel 6.5)
Ao1 Scal. Anfang	c 0 10	Ro 1.1	Anfangstemperatur Ao1 (Kapitel 6.6)
Ao1 Scal. Ende	c 0 10	Ro 1.2	Endtemperatur Ao1
Ao1 Acal. 0/4..20mA	c 0 10	Ro 1.4	Umschaltung 0/4 – 20 mA (Kapitel 6.6)
Ao1 Kontrolle	c 100	Ro 1.5	Simulation einer Messtemperatur zur Kontrolle der Signalübertragung (Kapitel 6.7)



Hinweis:

Über die Schnittstelle kann eine Tastensperre aktiviert worden sein. Vor Auswahl der Codeseite wird dann ein Zugangscode mit P 000 abgefragt. Hier ist für den vollen Parameterzugriff P 100 einzugeben. Ansonsten können die Parameter nur angezeigt aber nicht verändert werden.

## 6.5 Einstellen des Emissionsgrades

Das Messprinzip eines Pyrometers basiert auf der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen des Messobjektes in Abhängigkeit der Temperatur. Da diese Strahlung nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Material und seiner Oberflächenbeschaffenheit abhängt, **ist für eine korrekte Messung die sogenannte Emissionsgradkorrektur erforderlich.**

Zur Ermittlung des Emissionsgrades ist eine berührende Vergleichsmessung empfehlenswert. Ansonsten kann der erforderliche Wert aus den Tabellen in Kap. 17 entnommen werden.



HINWEIS !

Im Normalbetrieb kann die Emissionsgradkorrektur direkt über die Tasten ▲ ▼ eingestellt werden, ohne extra das Menü aufzurufen. Bei gleichzeitig gedrückter MODE-Taste wird die aktuelle Mess-temperatur angezeigt, während im Hintergrund weiter der Emissionsgrad verstellt wird. So lässt sich bei bekannter Objekttemperatur einfach der Emissionsgrad ermitteln. Geänderte Werte werden direkt übernommen.



ACHTUNG !

**Nach der Änderung des Emissionsgrades arbeitet das Pyrometer dauerhaft mit den geänderten Werten!**

## 6.6 Einstellen der Skalierung am Stromausgang

Bei Verwendung der Stromausgänge des Pyrometers ist die Skalierung auf die nachfolgende Auswertung (z.B. SPS, Anzeige, Regler) anzupassen. Dazu sind am Pyrometer und an der Steuerung der Temperaturmessbereich (Anfang und Ende) und die Stromspanne (0- 20 oder 4- 20 mA) identisch einzustellen.

Am Pyrometer sind die Einstellungen über die Codeseite  $\llcorner \square \square$  zu erreichen.

## 6.7 Kontrolle der Skalierung und Temperaturübertragung per Stromsimulation

Zum Abschluss der Inbetriebnahme sollte die korrekte Übertragung der Messwerte zur Steuerung überprüft werden. Dazu kann am Pyrometer eine Messtemperatur per Taster simuliert werden, die dann abhängig von der eingestellten Skalierung als Ausgangsstrom anliegt. Der zugehörige Parameter ist auf der Codeseite  $\llcorner \square \square$  zu finden.

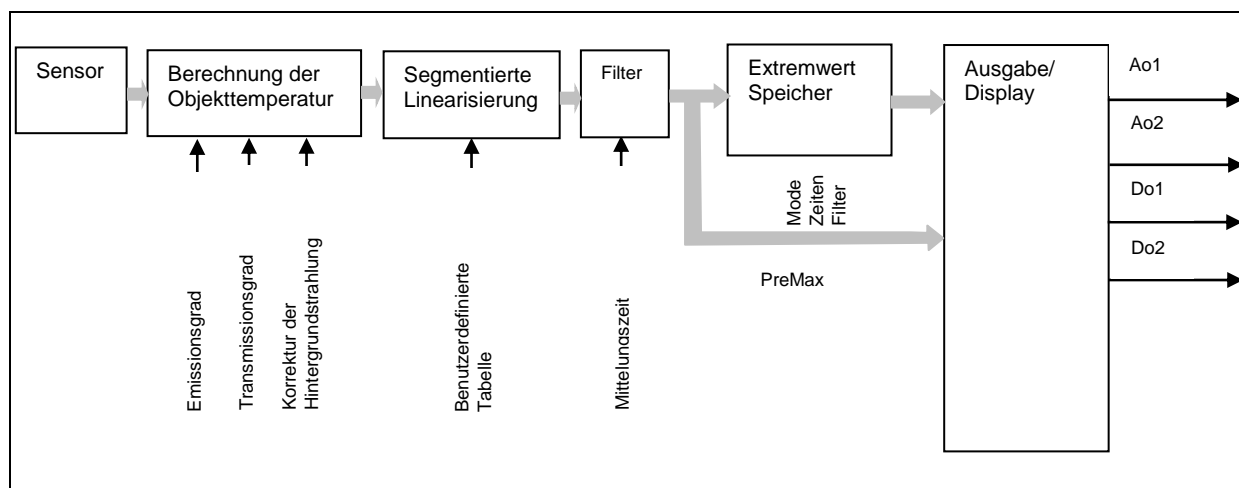
Bei korrekter Installation müssen die hier eingegebenen Werte auch in der angeschlossenen Steuerung erscheinen (nur innerhalb des skalierten Bereiches).

Bei abweichenden Werten ist die Skalierung bzw. Verkabelung zu überprüfen.

Nach Abschluss der Überprüfung muss die Codeseite mit "E 5  $\llcorner$ " wieder verlassen werden, um zur normalen Messung zurückzukehren.

## 7 Funktionsweise des Pyrometers

### 7.1 Interne Signalverarbeitung



## 8 Weitere Funktionen

### 8.1 Konfiguration der Temperaturerfassung

#### 8.1.1 Emissions- und Transmissionsgrad

Neben der bereits erwähnten Emissionsgradkorrektur (Kap. 6.4) können am Pyrometer die Transmissionseigenschaften vorgesetzter Schutzscheiben/Linsen berücksichtigt werden. Der auf der Scheibe/Linse aufgedruckte oder den Spezifikationen zu entnehmenden Transmissionswert ist als Prozentwert im Pyrometer einzustellen. Der Parameter  $\llcorner \square \square$  befindet sich auf der Codeseite  $\llcorner \square \square$ . Ohne Vorsatzschei-

ben/Linsen ist hier 100.0 einzustellen. Eine Auflistung der Transmissionswerte der Schutzscheiben finden Sie in Kapitel Transmissionswerte der Schutzscheiben.

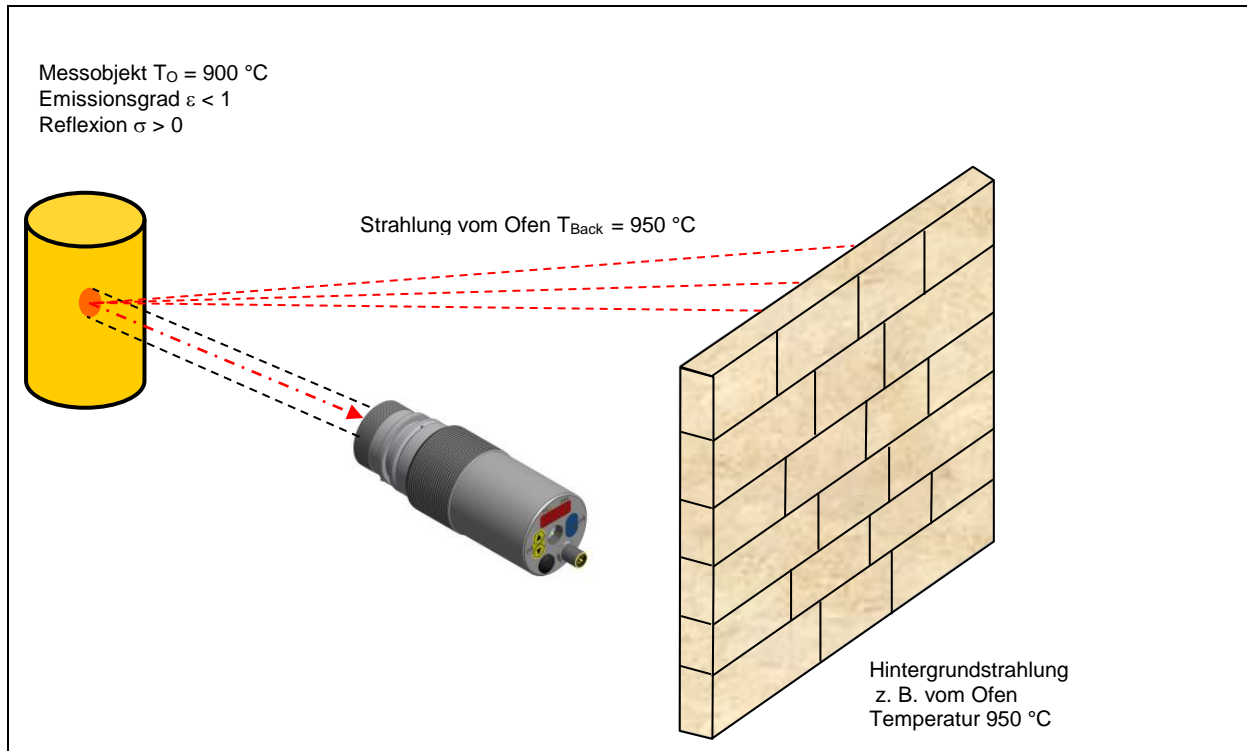
### 8.1.2 Kompensation der Hintergrundstrahlung

Im Normalfall ist eine Temperaturmessung nach Einstellung des Emissionsgrades und ggf. des Transmissionsgrades einwandfrei durchzuführen. Eine Kompensation der Hintergrundstrahlung z. B. bei der Messung in einen Ofen ist dann sehr wichtig, wenn die reflektierte Hintergrundstrahlung groß im Verhältnis zur Eigenstrahlung des Messobjekts ist. Dies ist dann der Fall, wenn der Emissionsgrad des Messobjekts niedrig, oder die Temperatur des Messobjekts kleiner ist als die der Umgebung ist.

Die am Messobjekt reflektierte Hintergrundstrahlung setzt sich aus folgenden Größen zusammen.

- Temperatur des Hintergrundes
- Größe des Hintergrundes
- Die Eigenschaft des Hintergrundmaterials Infrarotstrahlung zu emittieren

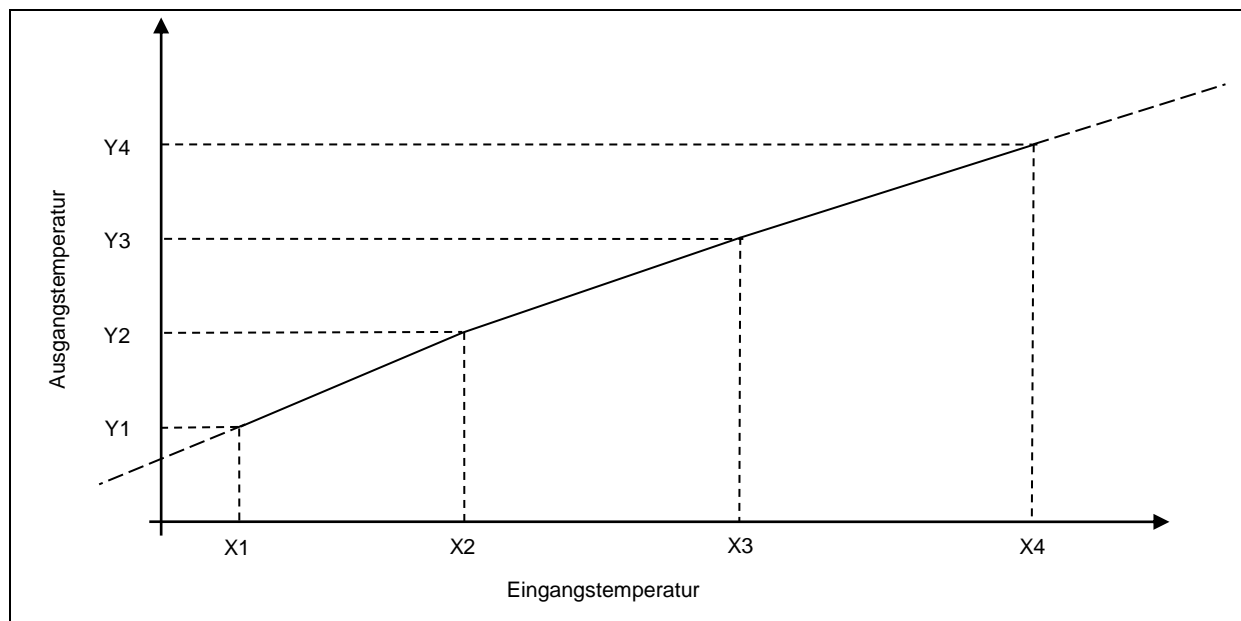
Um diesen Einfluss zu berücksichtigen, ist im Pyrometer die "Kompensation der Hintergrundstrahlung" zu aktivieren (☐☐☐ : / ☐☐☐ . : einschalten). Für die Kompensation ist die Temperatur des Hintergrundes (☐☐☐ ☐) und deren prozentualer Einfluss einzugeben (☐☐☐ ! :). Der prozentuale Einfluss beinhaltet die Größe und die Eigenschaft des Materials, Infrarotstrahlung zu emittieren. Diese Werte sind individuell zu ermitteln.



### 8.1.3 Segmentierte Nachlinearisierung der Temperatur

Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden. Es können zwischen 2 und 10 Stützstellen (X/Y-Paare) eingegeben werden, die anschließend in der Messwertverarbeitung linear interpoliert werden (siehe Bild). Für Werte kleiner der 1. Stützstelle oder größer der letzten Stützstelle werden intern das erste/letzte Segment linear extrapoliert. Alle Stützstellen sind in aufsteigender Reihenfolge anzugeben.

Über das Display ist die Linearisierung über  $\text{c 00 1 / L 10. 1}$  erreichbar.



### 8.1.4 Filter zur Signalmittelung

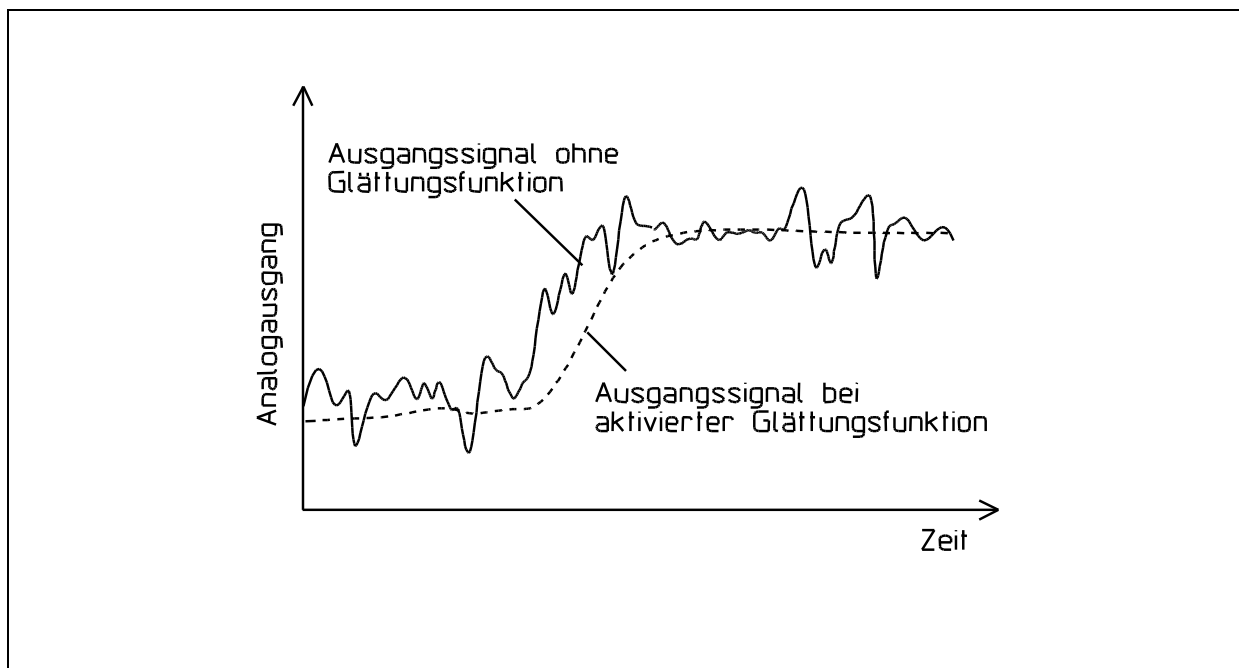
Treten kurzzeitig Schwankungen in der Temperatur des Messobjektes auf, sorgt die Glättungsfunktion für eine Stabilisierung des Messsignals. Je größer die Zeitkonstante  $t_{98}$  gewählt wird, desto geringer wirken sich störende Temperaturschwankungen auf den Messwert aus.

Proportional zur eingestellten Zeitkonstante verhält sich die Ansprechzeit des Pyrometers, so dass eine längere Ausrichtung auf das Messobjekt erforderlich ist.

Die Glättung wird über  $\square \square \square / F \cdot L \cdot \square$  eingestellt.

Die Ausführung CellaTemp PA 1x besitzt eine dynamische Glättung. Sie sorgt für ein stabiles Messsignal und eine schnelle Nachführung des Filters bei einer sprunghaften Temperaturänderung des Messobjektes. Hier wird die Mittelungszeit abhängig vom Messsignal nachgeführt, um einerseits eine gleichmäßige Temperaturmessung, andererseits aber auch schnelle Reaktionszeit bei Temperatursprüngen zu erreichen. Die Funktion ist defaultmäßig aktiviert.





### 8.1.5 Extremwertspeicher

Im Pyrometer ist ein Extremwertspeicher integriert, der in folgenden Speicherarten konfiguriert werden kann:

- Speicher aus
- Minimalwertspeicher einfach
- Maximalwertspeicher einfach
- Doppelter Maximalwertspeicher für zyklische Prozesse
- Automatic Temperature Detection Funktion (ATD)  
(ist nicht standardmäßig integriert und muss zusätzlich bestellt werden)

#### ***Minimal-/Maximalwertspeicher einfach***

In dieser Betriebsart ermittelt das Pyrometer permanent den kleinsten oder den größten Messwert und hält diesen. Zum Rücksetzen des Extremwertspeichers lässt sich ein Schalteingang definieren (siehe Kapitel 9.1.1). Zur Unterdrückung sehr schneller Temperaturänderungen kann eine Glättungsfunktion für den Extremwertspeicher mit einstellbarer Zeitkonstante zugeschaltet werden.

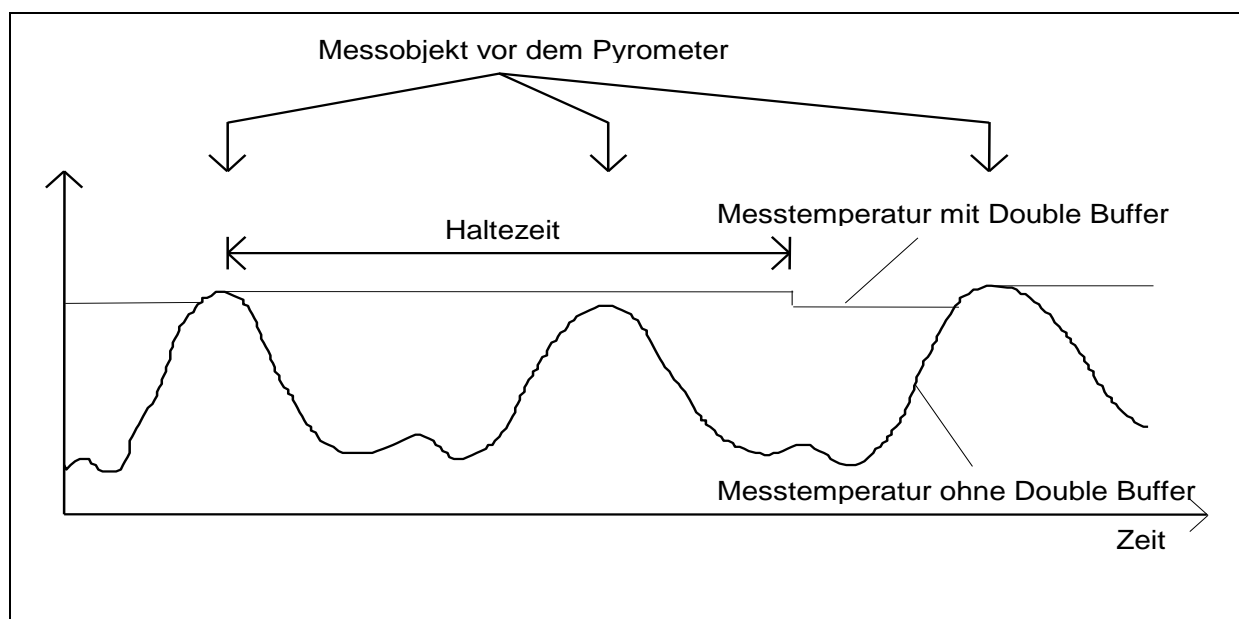
#### ***Doppelter Maximalwertspeicher für zyklische Prozesse***

Sollen zyklisch auftretende Temperaturen gemessen werden, weil sich z.B. Objekte vor dem Pyrometer her bewegen, so ist es sinnvoll, den Maximalwert innerhalb der Zykluszeit zu erfassen. Das heißt, der vom Pyrometer erfasste Messwert sinkt nicht zwischen den Objekten ab, sondern er wird für die eingestellte Haltezeit gehalten.

Die Haltezeit kann von 0,1 bis 999 s am Gerät bzw. über die Schnittstelle eingestellt werden. Wird während der Haltezeit ein neuer höherer Messwert erfasst, wird dieser unmittelbar vom Pyrometer ausgegeben und eine neue Periodendauer der Haltezeit gestartet. Innerhalb der Haltezeit wird intern ein neuer Maximalwert ermittelt. Wenn bis zum Ablauf der Haltezeit kein neuer höherer Maximalwert ermittelt wurde, fällt der Messwert auf den zwischenzeitlichen ermittelten Wert des zweiten Maximalwertspeichers zurück.

Es ist empfehlenswert, die **Haltezeit** auf die ca. **1,5-fache Zeit der Objektzyklen** zu stellen. So entstehen keine Temperatureinbrüche und auf Änderungen wird dennoch schnell reagiert.

Optional kann der Extremwertspeicher über einen Schalteingang zurückgesetzt werden. Wahlweise lässt sich eine Glättung der Extremwerte mit einstellbarer Filterzeit durchführen.



### Automatic Temperature Detection (ATD)

(Funktion ist bei gesonderter Bestellung verfügbar)

Diese Funktion dient zur automatischen Erkennung und Erfassung der Temperatur eines diskontinuierlich ablaufenden Prozesses. Dazu sind die Messzeiten und Temperaturschwellen zu definieren, in denen die Temperatur ermittelt wird. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Temperaturen über mehrere Messzyklen zu mitteln.

Der Beginn eines Messzyklus wird automatisch erkannt und ist von folgenden Parametern abhängig:

<b>Schwelle 1</b> ( $L_{1}$ )	Schwelle 1 muss vor dem Messbeginn wenigstens einmal unterschritten worden sein. Bei Autoreset (Reset) wird die Schwelle 1 ignoriert.
<b>Schwelle 2</b> ( $L_{2}$ )	Schwelle 2 muss wenigstens für die Dauer der <b>Totzeit</b> ( $t_{DE}$ ) überschritten werden.
<b>Totzeit</b> ( $t_{DE}$ ):	siehe Schwelle 2

Wenn die Bedingungen erfüllt sind, startet die Messzeit ( $t_{RC}$ ).

<b>Messzeit</b> ( $t_{RC}$ )	Während der Messzeit wird die Temperatur ermittelt und intern als Messwert gespeichert.
------------------------------	---



### HINWEIS !

Ist der Parameter  $t_{RC} = 0$ , wird automatisch auch das Ende des diskontinuierlichen Prozesses erkannt (gemessene Temperatur  $< L_2$ ). Am Gerät wird dann beim Parameter  $t_{RC}$  anstelle der Zeit „Auto“ angezeigt.

Der Parameter ( $R_{NO}$ ) definiert, welche Temperatur während der Messzeit ausgegeben wird.

<b>Verhalten</b> ( $R_{NO}$ )	„t=0“ Die Temperatureingabe wird während der Messzeit auf den Anfang des Messbereiches gesetzt. „t=1“ Die Temperatureingabe wird während der Messzeit auf den vorherigen Wert gehalten.
-------------------------------	---

Die Dauer der Messzeit wird optional durch die grüne Status-LED oder am Schaltausgang signalisiert.

Nach Ablauf der Messzeit wird eine Mittelung über bereits durchgeführte Messzyklen berechnet. Hierzu wird der aktuelle Wert und der alte, intern gespeicherte Mittelwert gewichtet und addiert.

<b>Mittelwert</b> ( $F - P_r$ )	Stärke der Gewichtung. Bei 100% ist die Mittelung aus.
---------------------------------	--

Je kleiner  $F - P_r$  eingestellt ist, desto stärker wirkt die Mittelung.

Bei aktiver Mittelung ( $F - P_r < 100\%$ ) erfolgt zusätzlich eine Plausibilitätsprüfung des aktuellen Messzyklus. Hierzu wird der Temperaturunterschied zwischen dem aktuellen und dem alten (gespeicherten) Mittelwert gebildet. Ist die Differenz größer als die Plausibilitätsschranke  $\pm SP$ , so wird als Messwert „0“ ausgegeben und der Mittelwert bleibt unverändert.

<b>Plausibilität (<math>\pm SP_-</math>)</b>	Untere Grenze für erlaubte Temperaturdifferenz für eine gültige Messung.
--	--

<b>Plausibilität (<math>\pm SP_+</math>)</b>	Obere Grenze für erlaubte Temperaturdifferenz für eine gültige Messung.
--	---

Am Ende der Messzeit wird der gemittelte Messwert bzw. „0“ ausgegeben. Parallel wird ein Statusimpuls generiert, der zur Steuerung der Schaltausgänge verwendet werden kann. Dazu ist  $\Pi_{\pm r}$  als Quelle anzugeben und eine Haltezeit von ca. 0,5 s Dauer einzustellen.

Nach dem Ende der Messzeit beginnt die Nachlaufzeit. Diese muss abgelaufen sein, bevor ein neuer Messvorgang mit den oben genannten Startbedingungen beginnen kann.

<b>Nachlaufzeit (<math>t_{d, 5}</math>)</b>	Zeit nach der Messung, bevor ein neuer Messzyklus beginnen kann.
---	--

Wenn während einer Zeitspanne  $t_{out}$  kein Messzyklus beginnt, wird der Mittelwertspeicher gelöscht und erst wieder mit dem nächsten Messvorgang initialisiert.

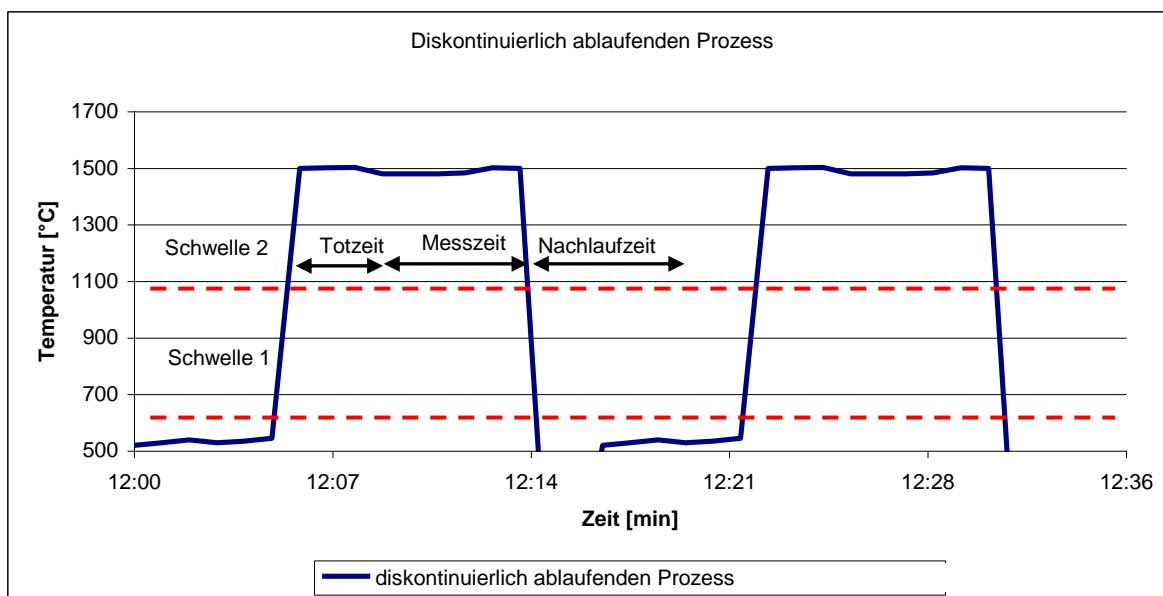
<b>Timeout (<math>t_{out}</math>):</b>	Timeout für Mittelfunktion (in Minuten)
--	---

Für einen zyklischen Ablauf der ATD-Funktion kann der Autoreset aktiviert werden. Die Schwelle 1 wird ignoriert. Für den Beginn der Messung reicht ein Überschreiten der Schwelle 2 für die Dauer von  $t_{del}$ .

<b>Autoreset (<math>R_{SE}</math>):</b>	Autoreset on/off
---	------------------

Der Parameter Set Li2 check on  $t_{Act}$  überprüft, ob die Schwelle 2 während der Messzeit unterschritten wird. Wird die Schwelle unterschritten, wird die Messung verworfen. Im Display zeigt dann „----“ an.

<b>Set Li2 check on tAct (<math>c_{h.L.2}</math>)</b>	on/off
---	--------



## 8.2 Konfiguration I/O

### 8.2.1 Skalierung der Stromausgänge

Um einen Stromausgang verwenden zu können, ist dieser zu skalieren und einer Quelle zuzuweisen. Die Quelle legt das Signal fest, das am Stromausgang ausgegeben wird. Beim Spektralpyrometer ist Ao1 fest auf

- Spektralkanal 1

gestellt.

**Spektralkanal 1 wird auch auf dem Display als Temperatur angezeigt.**

Für Ao2 sind alternativ auch

- Spektralkanal 1 vor dem Extremwertspeicher
- Innentemperatur

wählbar.

Die Skalierung ist für jeden Stromausgang getrennt einzustellen. Sie wird durch den Temperaturbereich Anfang-Ende und durch den Ausgangsstrom 0- 20 / 4-20 mA definiert. Die Umrechnung der Temperatur auf den Strom erfolgt linear.

Der Strom 0...20 oder 4...20 mA kann per Menü fest oder extern abhängig von der Spannung an einem der Schalteingänge 1 oder 2 eingestellt werden:

- 0 V -> 0- 20 mA
- 24 V -> 4- 20 mA

Die Einstellungen sind in der Codeseite  $c010$  über die Parameter  $R015$ ,  $R016$ ,  $R017$  und  $R014$  für Stromausgang 1 und entsprechend für den Stromausgang 2 einstellbar.

#### Beispielkonfiguration PA 10:

Ao1: Messtemperatur Spektralkanal 1  
0...1000 °C  $\equiv$  4- 20 mA

Ao2: Innentemperatur PA  
0...100 °C  $\equiv$  4- 20 mA

Es ist auch möglich, den 2. Ausgang in einer Art Lupenfunktion des Messwertes zu skalieren, der einen Teilbereich des 1. Ausgangs enthält:

#### 2. Beispielkonfiguration PA 10:

Ao1: Messtemperatur Spektralkanal 1  
0...1000 °C  $\equiv$  4- 20 mA

Ao2: Messtemperatur Spektralkanal 1  
200...400 °C  $\equiv$  4- 20 mA

### 8.2.2 Schaltausgänge

Jedem Schaltausgang kann eine der folgenden Funktionen zugewiesen werden:

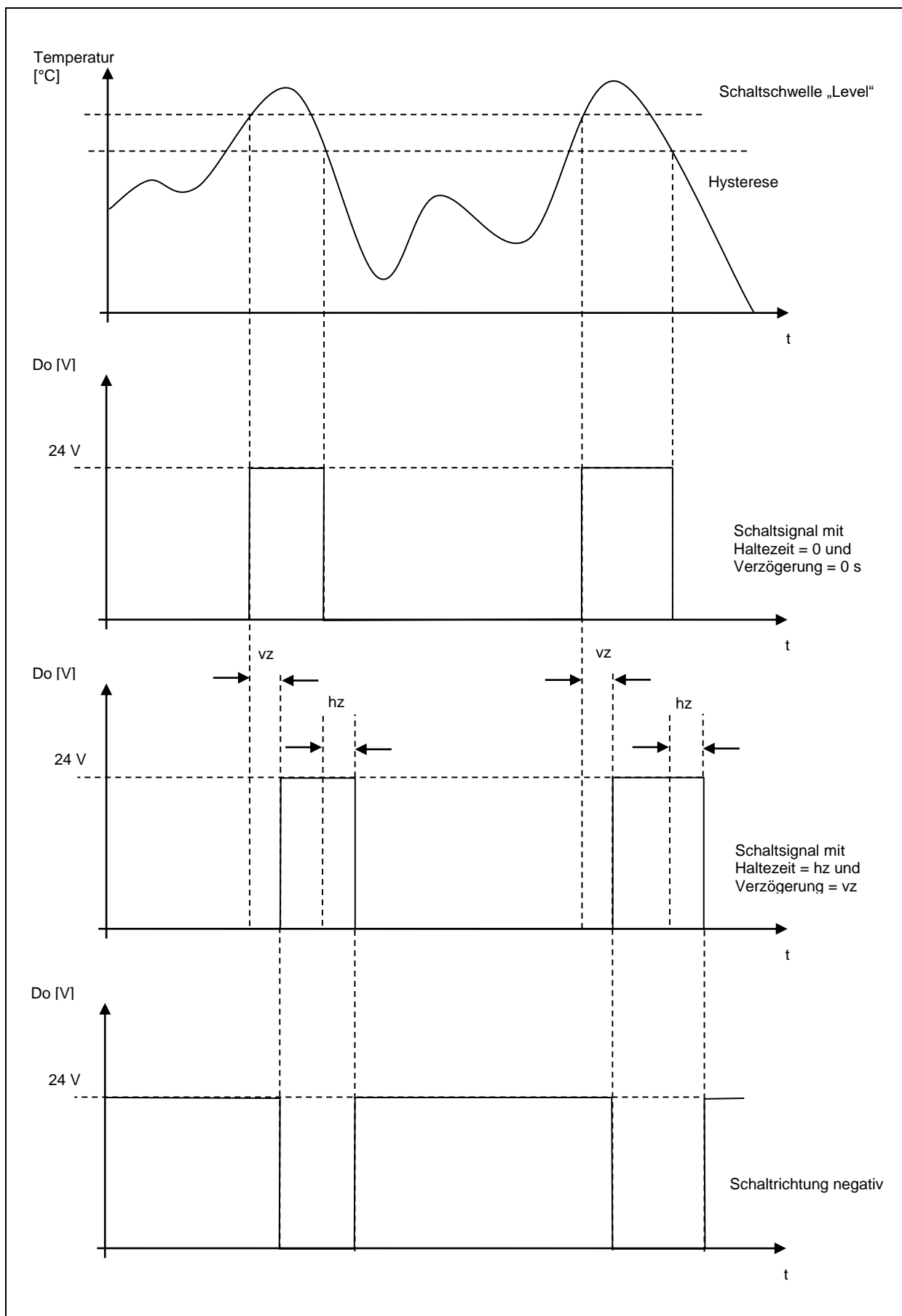
- Ausgang **deaktiviert** (erforderlich bei Verwendung als Schalteingang)
- **Ready-Signal** (Messung L1 ist innerhalb des Geräte-Messbereiches)
- **Schaltsignal** mit einstellbarer Schaltschwelle bezogen auf:
  - Spektralkanal 1
  - Spektralkanal 1 vor dem Extremwertspeicher
  - Innentemperatur
- **Status-Signal der ATD Funktion**
  - Trigger der ATD Funktion des Spektralkanals 1 zum Ende der Messzeit
  - Aktiv während der Messwertermittlung

Bei Verwendung des Ausgangs als Schaltsignal sind folgende Parameter einstellbar:

- Signalquelle
- Schaltfunktion und Richtung
- Schaltschwelle + Schalthysterese bei Funktion „Level“
- Untere-/Obere Grenze bei Funktion „Bereichsüberschreitung“

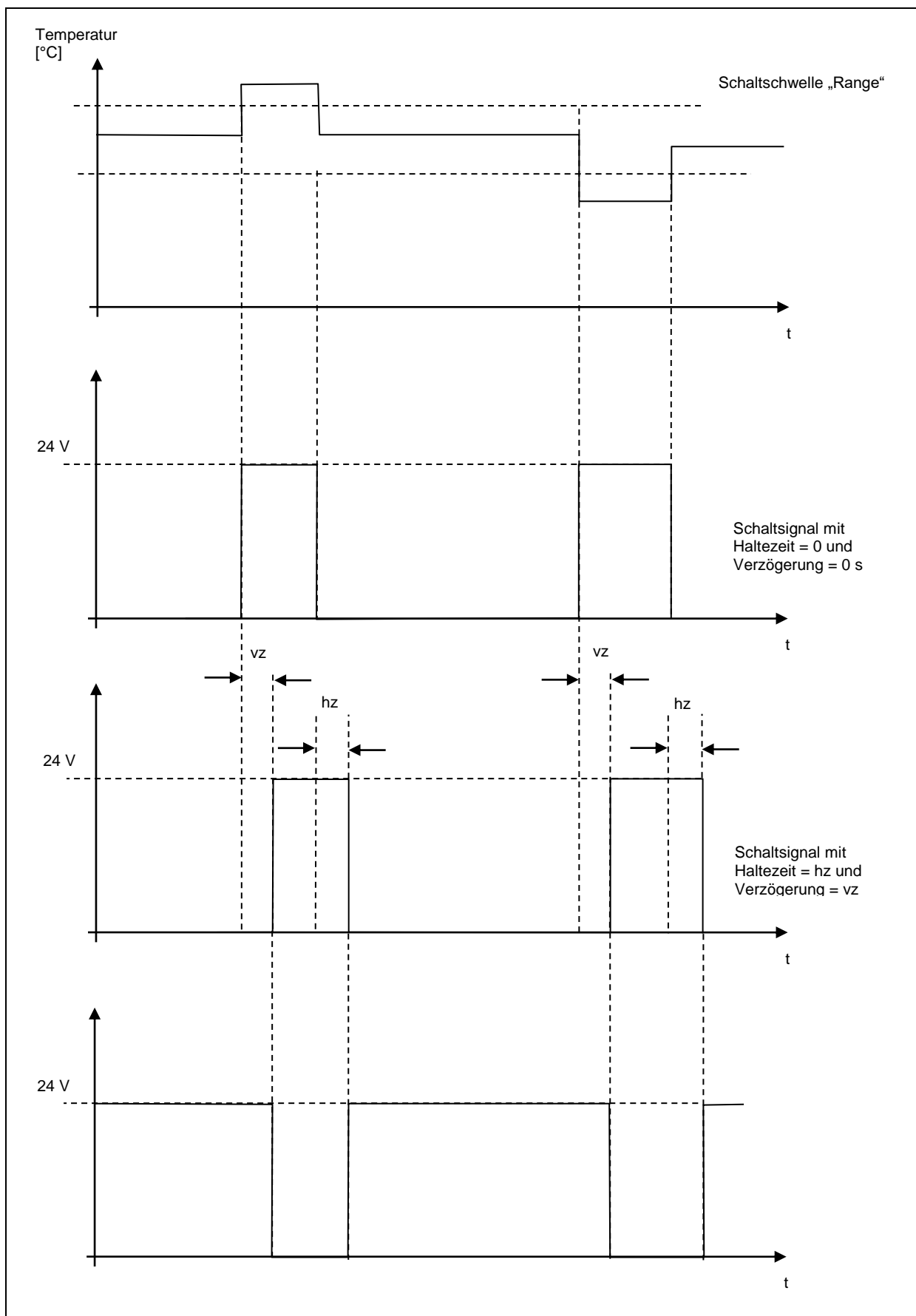
- Zeit bevor geschaltet wird (Verzögerungszeit)
- Verlängerung der Schaltdauer (Haltezeit)

### 8.2.3 Schaltfunktion „Level“





### 8.2.4 Schaltfunktion „Range“



### 8.2.5 Schalteingänge

Bei Verwendung der Schalteingänge ist der entsprechende Schaltausgang manuell zu deaktivieren, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden. Die Zuordnung als Eingang erfolgt in den jeweiligen Funktionen.

- Skalierung Stromausgang Ao1/Ao2 auf 0- 20mA oder 4- 20 mA
- Löschung des Maximalwertspeichers Min/Max oder DoubleMax
- Steuern des Pilotlichtes (nur Ausführungen mit Laser-Pilotlicht)

### 8.2.6 Analogeingang zur Einstellung des Emissionsgrades oder der Kompensation der Hintergrundtemperatur

Der Stromausgang 2 (Anschluss Pin 3) lässt sich bei Bedarf als Spannungseingang betreiben. Hiermit kann z. B. über eine externe Spannungsquelle der Emissionsgrad des Messobjektes eingestellt werden. Alternativ wird das Eingangssignal als Hintergrundtemperatur der Messumgebung zur Temperaturkompensation verwendet.

Dazu ist zuerst der Stromausgang 2 manuell zu deaktivieren, um eine gegenseitige Beeinflussung mit dem Eingang auszuschließen. Anschließend kann auf Codeseite  $\square \square \square$  im Parameter  $\text{R} \cdot \text{F} \cdot \text{r}$  die gewünschte Funktion, Emissionsgradkorrektur oder Hintergrundtemperaturkompensation, gewählt werden. Nach der Aktivierung kann der Emissionsgrad oder die Hintergrundtemperatur nicht mehr direkt per Taster oder Schnittstelle geändert werden. Auf dem Display wird der aktuell verwendete Wert abhängig vom Analogeingang angezeigt. Als Hinweis auf die externe Einstellung erscheint im Wechsel  $\text{E} \text{H} \text{E} \dots$

Die Skalierung des unteren und oberen Spannungswertes ist über die Parameter  $\text{R} \text{U} \dots$  einzustellen. Die den Spannungswerten entsprechenden Eingangsgrößen sind über die Parameter  $\text{R} \dots$  zu definieren.

Beispiel bei der Verwendung als externe Emissionsgradeinstellung:

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 1 = 0 \text{ V}$

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 2 = 10 \text{ V}$

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 1 = 0$  (Emissionsgrad 0 %)

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 2 = 100$  (Emissionsgrad 100 %)

Beispiel bei der Verwendung zur Kompensation der Hintergrundtemperatur in einem Ofen

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 1 = 2 \text{ V}$

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 2 = 10 \text{ V}$

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 1 = 700$  (Temperatur 700 °C)

$\text{R} \cdot \text{U} \cdot 2 = 1200$  (Temperatur 1200 °C)

**HINWEIS !**

Wird der Analogeingang genutzt, sind die Parameter für den Stromausgang 2 nicht zugänglich. Ist der Stromausgang 2 aktiv stehen die Parameter vom Analogeingang nicht zur Verfügung.

**8.3 Allgemeine Funktionen (Codeseite c 0 1 1)****8.3.1 Status der grünen LED**

Der LED können folgende Funktionen zugewiesen werden

- LED leuchtet dauerhaft zur Anzeige der 24 V Betriebsspannung
- LED zeigt Status des Schaltausganges 1
- LED zeigt Status des Schaltausganges 2
- LED leuchtet bei aktivierter ATD Funktion während der Messzeit.

Die Funktion wird über den Parameter **L E d 5** eingestellt.

**8.3.2 Aktivierung des Laser-Pilotlichtes**

Verfügt das Pyrometer über ein Laser-Pilotlicht, stehen unter dem Parameter **P 1 L 0** folgende Möglichkeiten zur Parametrierung zur Verfügung.

- Per Taster am Pyrometer
- Immer aus
- Triggerung über die Schalteingänge (0 -> 24V-Wechsel)

Über den Parameter **P 1 L 1** lässt sich die Zeit einstellen nach der das Pilotlicht automatisch erlischt. Einstellbar sind 1-15 Min.

**HINWEIS !**

Das eingebaute Laser-Pilotlicht ist nicht für Dauerbetrieb ausgelegt. Daher wird der Laser spätestens nach der in **P 1 L 1** eingestellten Zeit deaktiviert. Bei Umgebungstemperaturen über ca. 55°C ist der Laser grundsätzlich deaktiviert.

**8.3.3 Einstellungen Kamera**

Verfügt das Pyrometer über eine integrierte Kamera, können folgende Betriebsmodi an der Kamera eingestellt werden.

## Belichtungsregelung TBC (Target Brightness Control)

- Die Belichtungsregelung erfolgt nur in der Messfeldmarkierung (c t b c = on)
- Die Belichtungsregelung erfolgt über das ganze Sichtfeld der Kamera (c t b c = off)

Um helle Objekte vor dunklem Hintergrund oder dunkle Objekte vor hellem Hintergrund in optimaler Belichtung darzustellen, erfolgt die Belichtungsregelung standardmäßig im Messfeld des Pyrometers.

## Weißabgleich

Der Weißabgleich dient dazu, die Kamera auf die Farbtemperatur des Lichtes am Aufnahmeort zu sensibilisieren. Beim automatischen Abgleich sucht die Kamera nach einer für sie weiß erscheinenden Fläche und führt einen automatischen Abgleich durch. Findet die Kamera keine weißen Flächen, kann der Abgleich zu einem Farbstich führen (Parameter c c o L = „Automatisch“).

Des Weiteren gibt es die Möglichkeit, manuell eine feste von Farbtemperatur vorzugeben (c c o L = DAY Tageslicht).

## Einblendung der Temperatur im Kamerabild

Die Einblendung der Messtemperatur kann über den Parameter c o u L ein bzw. ausgeschaltet werden.

## 8.4 Simulation der Ausgangsströme und Temperatur Ao1 und Ao2 (Codeseite: c 100)

Das Pyrometer verfügt über eine Funktion, mit der z. B. für die Inbetriebnahme eine Messtemperatur simuliert werden kann. Per Taster wird die gewünschte Messtemperatur vorgegeben, die dann abhängig von der eingestellten Skalierung als Ausgangsstrom anliegt. Der zugehörige Parameter ist auf Codeseite c 100 zu finden. Bei korrekter Installation müssen die hier eingegebenen Werte auch in der angeschlossenen Steuerung erscheinen (nur innerhalb des skalierten Bereiches). Bei abweichenden Werten ist die Skalierung bzw. Verkabelung zu überprüfen. Nach Abschluss der Überprüfung muss die Codeseite mit "E 5 c" wieder verlassen werden, um zur normalen Messung zurückzukehren.

## 9 Parametereinstellung am Gerät

Zusätzlich zu den in Kapitel 8 beschriebenen Einstellmöglichkeiten, bietet die Bedienung direkt am Pyrometer Zugriff auf alle weiteren Parameter, die in 4 Konfigurationsebenen (Codeseiten) eingegliedert sind.

## 9.1 Konfigurationsebenen

Die Konfigurationsebenen sind nach Funktionen gegliedert und über folgende Codeseiten aufrufbar:

- c 00 i Messwerterfassung Spektralkanal 1
- c 0 10 Konfiguration I/O
- c 020 Anzeige der internen Messwerte
- c 0 i i Allgemeine Funktionen
- c 100 Simulation der Ausgangsströme Ao1 und Ao2

In den folgenden Tabellen sind alle Parameter aufgeführt. Einzelne Parameter sind am Gerät ausgeblendet, falls die zugehörige Grundfunktion deaktiviert ist. Z.B. kann keine Mittelungszeit des Filters eingestellt werden, wenn dieser deaktiviert ist oder auf Automatik steht.

### 9.1.1 Messwerterfassung Spektralkanal 1 (Codeseite: c 00 i)

Parameter	Funktion	Bemerkungen
EPS.i	Emissionsgrad L1	Siehe Kap. 8.1.1
TRU.i	Transmissionsgrad L1	Siehe Kap. 8.1.1
BRc.i	Kompens. Hintergrund	Siehe Kap. 8.1.2
BRct	Hintergrundtemperatur	Siehe Kap. 8.1.2
BRc'i	Einfluss Hintergrund	Anteil der Hintergrundstrahlung in %
L.in.i	Nachlinearisierung über Benutzer konfigurierbare frei definierbare Tabelle	oFF Aus 2-10: Anzahl der benutzten Stützstellen
L.H.i	Stützstelle x 1..10	Eingangswert Stützstelle n
L.Y.i	Stützstelle y 1..10	Ausgangswert Stützstelle n
F.L.i	Glättungsfilter	oFF Keine Mittelung oN Einfache Mittelung RUt o Nachgeführte Mittelung (nur PA1x)
F.L.t	Filterzeit	Zeit t98 in s bei einfacher Mittelung
REN.i	Extremwertspeicher	oFF Aus N.N Minimalwertspeicher einfach N.NH Maximalwertspeicher einfach dB.L.N Doppelter Maximalwertspeicher d.S.N ATD Funktion
REN.t	Haltezeit - Doppel Maximalwertspeicher	Haltezeit in s
F.L.N	Extremwert-Glättungsfilter*	oFF Aus oN An
F.L.t	Filterzeit*	Zeit t98 in s
cLr.N	Externer Löschein-gang für Extremwert-speicher*	oFF Keine externe Löschung EHt.1 Löschung via Flanke am Schalteingang 1 EHt.2 Löschung via Flanke am Schalteingang 2

Ⓔ Ⓓ Ⓔ Ⓕ	Totzeit**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓔ Ⓐ Ⓒ Ⓔ	Messzeit**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓔ Ⓓ Ⓘ ⒮	Nachlaufzeit**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓔ ⓐ ⒰ Ⓔ	Timeout**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓕ Ⓘ Ⓘ 1	Schwelle 1**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓕ Ⓘ Ⓘ 2	Schwelle 2**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓕ - Ⓐ Ⓕ	Mittelwertgewichtung**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓔ ⒮ Ⓐ -	Schranke Plausibilität untere Schwelle**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓔ ⒮ Ⓐ +	Schranke Plausibilität obere Schwelle**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓐ ⓐ ⓐ	Verhalten während der Messzeit**	Ⓔ = ⓐ Anzeige des Messbereichsanfanges während der Messzeit Ⓔ Ⓕ Ⓕ Ⓕ Halten des vorherigen Wertes während Messzeit
Ⓐ Ⓕ ⒮ Ⓔ	Autoreset**	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
Ⓒ Ⓕ Ⓕ 2	Set Li2 check on Ⓔ Ⓐ Ⓒ Ⓔ **	ATD Funktion siehe Kap. 8.1.5
⒮ Ⓐ ⒰ Ⓔ	Speichern	Einstellungen speichern / Menü verlassen
Ⓔ ⒮ Ⓒ	Escape	Einstellungen verwerfen / Menü verlassen

\* Parameter nur bei Min/Max und Doppelmax-Speicher verfügbar

\*\* Parameter nur bei ATD Funktion verfügbar



**HINWEIS !**

L1 steht für Lambda 1, also die Messung Spektralkanal 1

**9.1.2 Konfiguration I/O (Codeseite: Ⓒ ⓐ Ⓘ ⓐ)**

Parameter	Funktion	Bemerkungen
Ⓐ ⓐ Ⓘ ⒮	Ao1 Auswahl der Quelle	Ⓕ Ⓘ Ⓘ Lambda 1
Ⓐ ⓐ Ⓘ Ⓘ	Ao1 Skalierung Anfangswert	
Ⓐ ⓐ Ⓘ Ⓙ	Ao1 Skalierung Ende	
Ⓐ ⓐ Ⓘ 4	Ao1 0/4..20mA	ⓐ - Ⓕ ⓐ 0-20mA Ⓕ - Ⓕ ⓐ 4-20mA Ⓔ Ⓕ Ⓕ Ⓘ 1 Schalteingang 1: 0V=0-20mA 24V=4-20mA Ⓔ Ⓕ Ⓕ Ⓘ 2 Schalteingang 2: 0V=0-20mA 24V=4-20mA
Ⓐ ⓐ 2 Ⓘ	Analogausgang 2	ⓐ Ⓕ Ⓕ Aus ⓐ ⓐ Ⓕ An
Ⓐ ⓐ 2 ⒮	Ao2 Auswahl der Quelle	Ⓕ Ⓘ Ⓘ Lambda 1 Ⓕ Ⓘ Ⓐ Ⓕ Lambda 1 vor dem Extremwertspeicher Ⓔ ⒰ Ⓕ Innentemperatur
Ⓐ ⓐ 2 Ⓘ	Ao2 Skalierung Anfangswert	

<b>Ro2.-</b>	Ao2 Skalierung Endwert	
<b>Ro2.4</b>	Ao2 0/4..20mA	<p>0-20 0-20mA                      4-20 4-20mA                      EHt.1 Schalteingang 1: 0V=0-20mA 24V=4-20mA                      EHt.2 Schalteingang 2: 0V=0-20mA 24V=4-20mA</p>
<b>do 1.</b>	Schaltausgang 1	<p>oFF Aus                      oN An</p>
<b>do 1S</b>	Do1 Auswahl der Quelle	<p>r dY Status Ready-Signal                      L I Lambda 1                      L IPr. Lambda 1 vor dem Extremwertspeicher                      EU Innentemperatur                      REr.1 Trigger vom ATD Funktion Lambda 1**                      RRc.1 Messzeit vom ATD Funktion Lamda 1**</p>
<b>do 1F</b>	Do1 Schaltfunktion	<p>LUL. Schaltfunktion "Level" (Ausgang aktiv bei                      überschreiten de Grenzwertes)                      LUL- Schaltrichtung "Level" / Ausgang                      invertiert                      r nB. Schaltfunktion "Range" (Ausgang aktiv bei                      Verlassen des Bereiches)                      r nB- Schaltrichtung "Range" / Ausgang                      invertiert</p>
<b>do 1t</b>	Do1 Schaltschwelle	Schaltschwelle für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion "Level")
<b>do 1h</b>	Do1 Schalthysterese	Hysterese +/- relativ zur Schaltschwelle (nur bei Schaltfunktion "Level")
<b>do 1..</b>	Do1 Bereichsanfang	Bereichsanfang für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion „Range“)
<b>do 1.</b>	Do1 Bereichsende	Bereichsende für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion „Range“)
<b>do 1L</b>	Do1 Verzögerungs- zeit	Siehe Kap. 8.2.2
<b>do 1n</b>	Do1 Haltezeit	Siehe Kap. 8.2.2
<b>do2.</b>	Schaltausgang 2	<p>oFF Aus                      oN An</p>
<b>do2.S</b>	Do2 Auswahl der Quelle	<p>r dY Status Ready-Signal                      L I Lambda 1                      L IPr. Lambda 1 vor dem Extremwertspeicher                      EU Innentemperatur                      REr.1 Trigger vom ATD Funktion Lambda 1**                      RRc.1 Messzeit vom ATD Funktion Lamda 1**</p>
<b>do2F</b>	Do2 Schaltfunktion	<p>LUL. Schaltfunktion "Level" (Ausgang aktiv bei                      überschreiten de Grenzwertes)                      LUL- Schaltrichtung "Level" / Ausgang                      invertiert                      r nB. Schaltfunktion "Range" (Ausgang aktiv bei                      Verlassen des Bereiches)                      r nB- Schaltrichtung "Range" / Ausgang                      invertiert</p>
<b>do2t</b>	Do2 Schaltschwelle	Schaltschwelle für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion "Level")
<b>do2h</b>	Do2 Schalthysterese	Hysterese +/- relativ zur Schaltschwelle (nur bei Schaltfunktion "Level")
<b>do2..</b>	Do2 Bereichsanfang	Bereichsanfang für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion „Range“)
<b>do2.</b>	Do2 Bereichsende	Bereichsende für das Schaltsignal (nur bei Schaltfunktion „Range“)
<b>do2L</b>	Do2 Verzögerungs-	Siehe Kap. 8.2.2

	zeit	
do2n	Do2 Haltezeit	Siehe Kap. 8.2.2
Aifn	Analogeingang Funktion	oFF Analogeingang deaktiviert EP5. Emissionsgrad Lambda 1 von Analogeingang bRcE. Hintergrundtemp. von Analogeingang
Au1	Ain Spannung	Unterer Spannungswert (0..10V)
Au2	Ain Spannung	Oberer Spannungswert (0..10V)
Au1	Ain Skalierung	Eingangsgröße des unteren Spannungswertes (z.B. Emissionsgrad für 0%)
Au2	Ain Skalierung	Eingangsgröße des oberen Spannungswertes (z.B. Emissionsgrad für 100% )
SAUE	Speichern	Einstellungen speichern / Menü verlassen
Esc	Escape	Einstellungen verwerfen / Menü verlassen



**HINWEIS !**

Ao1 und Ao2 stehen für Analogausgang 1 und Analogausgang 2  
 Do1 und Do2 stehen für Schaltausgang 1 und Schaltausgang 2  
 Ain steht für Analogeingang  
 \*\*Parameter nur bei ATD Funktion verfügbar

**9.1.3 Allgemeine Funktionen (Codeseite: c 0 1 1)**

Parameter	Funktion	Bemerkungen
LED6	Funktion der grünen Status-LED	oN LED immer an der Betriebsspannung 24V do1 LED zeigt Status des Schaltausgangs 1 do2 LED zeigt Status des Schaltausgangs 2 tRc1 LED zeigt Messzeit vom ATD Funktion L1**
Pilo.	Aktivierung Pilotlicht*	oN intern über Tastendruck oFF immer aus tEd1 Flanke am Schalteingang 1 triggert tEd2 Flanke am Schalteingang 2 triggert
Pilt	Maximale Pilotlicht-Einschaltzeit*	t-15: Timeout in Minuten
tErn.	Terminal Zuordnung	oFF kein Terminalbetrieb USB Terminalbetrieb über USB-Schnittstelle r485 Terminalbetrieb über RS485 (Halbduplex)
AStr.	Automatische Messwertausgabe	oFF keine Automatische Messwertausgabe oN Messwertausgabe am Terminal aktiv
Acyc.	Zykluszeit der automatischen Messwertausgabe	Zykluszeit in s
Addr.	Geräteadresse	Adresse der Schnittstelle für Protokollbetrieb
d.SP.	Displaysteuerung	''on'' "on" erscheint auf dem Display r1 Temperatur von Quelle Ao1 anzeigen
Unit	Temperatureinheit	oC Grad Celsius oF Grad Fahrenheit
couL.	Einblendung des	''on'' ''off''



	Temperaturwertes***	
c.t.b.c.	TBC Belichtungsregelung***	"on" Spotmessung "OFF" Integralmessung
c.c.o.L.	Weißabgleich***	"DAYL" Tageslicht "AUTO" Automatisch
c.i.d.	Messstellennummer***	Anzeige der Messstellennummer im Kamerabild
S.A.U.E	Speichern	Einstellungen speichern / Menü verlassen
E.S.c	Escape	Einstellungen verwerfen / Menü verlassen

\* Nur bei eingebautem Laser-Pilotlicht verfügbar

\*\* Parameter nur bei ATD Funktion verfügbar

\*\*\* Parameter nur mit Kamera verfügbar

### 9.1.4 Anzeige der internen Messwerte

(Codeseite: c 0 2 0)

Parameter	Funktion	Bemerkungen
L 1.	Messtemperatur Lambda1	Anzeige der aktuellen Messtemperatur L1
L 1.P.r.	Messtemperatur Lambda1 Pre	Anzeige der aktuellen Messtemperatur L1 <u>vor</u> dem Extremwertspeicher
t. int.	Innentemperatur	Aktuelle Geräte-Innentemperatur
A in	Eingangswert am Analogeingang	Aktueller Wert am Analogeingang falls dieser aktiv ist
E.S.c	Escape	Menü verlassen

### 9.1.5 Simulation der Ausgangsströme Ao1 und Ao2

(Codeseite:  $\square$  100)

Parameter	Funktion	Bemerkungen
Ao1.	Stromausgang 1 testen	Direkte Vorgabe des Ausgangsstroms Ao1 in Milliampere
Ao1t	Stromausgang 1 incl. Skalierung testen	Direkte Vorgabe der simulierten Messtemperatur für Ao1. Verwendung der aktuellen Skalierung.
Ao2.	Stromausgang 2 testen*	Direkte Vorgabe des Ausgangsstroms Ao2 in Milliampere
Ao2t	Stromausgang 2 incl. Skalierung testen*	Direkte Vorgabe der simulierten Messtemperatur für Ao2 bei Verwendung der aktuellen Skalierung.
Esc	Escape	Menü verlassen

\* Funktion nur bei aktiviertem Stromausgang 2 verfügbar.

## 10 Software CellaView

Die Software CellaView dient zur Darstellung, Auswertung und Archivierung der Messwerte Ihres Pyrometers.

Die Software CellaView können Sie hier downloaden:

[www.keller.de/its/](http://www.keller.de/its/)

## 11 Installation des USB Treibers

Das Pyrometer PA ist mittels eines speziellen Treibers ansprechbar. Der Treiber installiert auf Windows 7, 8 oder 10 Systemen eine virtuelle COM-Schnittstelle, über die auf den seriellen Port des Pyrometers zugegriffen werden kann.

Der benötigte Treiber liegt unter folgendem Link

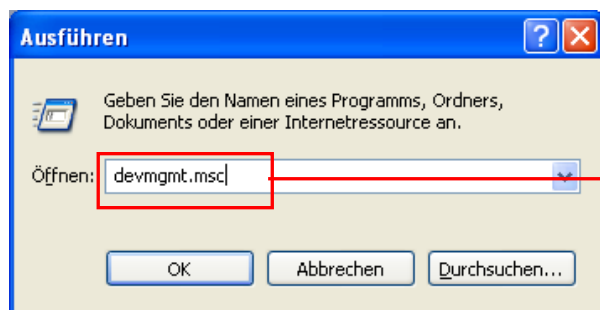
[www.prolific.com.tw](http://www.prolific.com.tw) zum Download bereit. (PL2303 Prolific Driverinstaller.zip v1.x.x)

Alternativ kann der USB Treiber auf unsere Internetseite im Download Bereich CellaView heruntergeladen werden.

Installieren Sie den Treiber und verbinden Sie das Pyrometer mit dem PC (USB Kabel ist im Lieferumfang enthalten). Die neue Hardware wird von Windows erkannt. Windows vergibt automatisch einen virtuellen

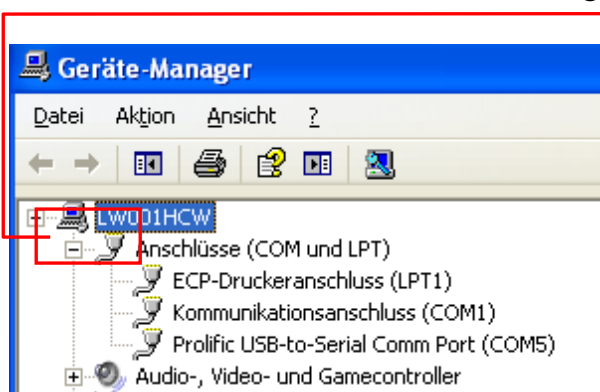
COM-Port. Um herauszufinden um welchen COM Port es sich handelt, gehen Sie wie folgt vor.

Tippen Sie bei gedrückter Windows-Taste die R-Taste. Tippen Sie ins erscheinende Fenster den Befehl „devmgmt.msc“



ein und klicken auf OK.

Daraufhin startet der Geräte Manager. Klicken Sie auf



das + - Zeichen bei Anschlüsse (COM und LPT).

Die angeschlossenen Schnittstellen werden angezeigt. Der RS232/USB Adapter wird als USB-to-Serial Comm Port angezeigt. In diesem Beispiel wird dem Adapter der COM Port 5 zugewiesen. Dieser COM Port muss als Schnittstelle in der verwendeten Software eingestellt werden.

## 12 Betriebes des Pyrometers per Software CellaView

Bei Verwendung der Software CellaView müssen keine Einstellungen geändert werden. Die Software CellaView kann sowohl über die USB- als auch über die RS485-Schnittstelle betrieben werden. Die Schnittstelle kann wahlweise als Punkt zu Punkt Verbindung zum Anschluss eines Gerätes oder als Bus Verbindung zum Anschluss bis zu 31 Pyrometern betrieben werden.

### 12.1 CellaView via USB Punkt zu Punkt Verbindung

- Installieren Sie den USB Treiber
- Verbinden sie das Pyrometer mit dem PC
- Starten Sie CellaView

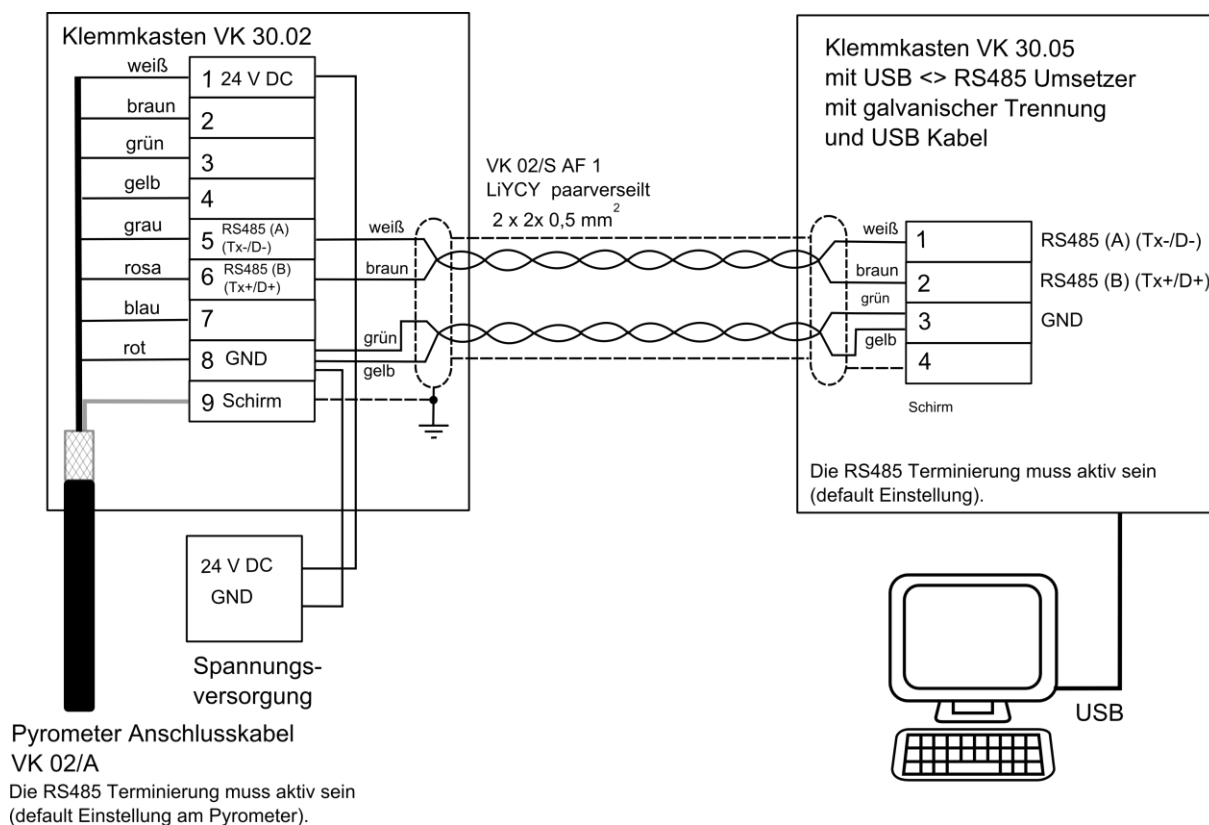
- Wählen Sie den richtigen COM Port aus oder nutzen Sie die Suchfunktion von CellaView.

Weitere Information zur Bedienung von CellaView entnehmen Sie bitte der gesonderten CellaView Anleitung.

## 12.2 CellaView via RS485 Punkt zu Punkt Verbindung

Bei Verwendung der RS485 Schnittstelle wird ein USB/RS485 Umsetzer benötigt. Verfügt der PC über eine integrierte RS485 Interface Karte, kann das Pyrometer direkt angeschlossen werden. Die Distanz zwischen Pyrometer und PC kann 1200 m betragen.

Um Reflexionen auf der RS485 Verbindung zu verhindern, ist die Verbindung am Pyrometer und am Umsetzer zu terminieren. Die Terminierung ist im PA Pyrometer integriert und ist im Auslieferungszustand aktiviert.



Des Weiteren ist ein Umsetzer mit galvanischer Trennung (z. B. W&T 38211) zu verwenden, um Probleme mit Massenschleifen zu vermeiden.

**ACHTUNG !**

Bitte beachten Sie bei Längen über 100 m den Spannungsabfall auf der Leitung, falls hierüber auch die Versorgungsspannung oder der Stromausgang geführt ist. Bei Bedarf ist eine Leitung mit größerem Adequerschnitt zu verwenden.

- Schalten Sie das Pyrometer spannungsfrei
- Installieren sie alle nötigen elektrischen Verbindungen
- Verbinden Sie den Umsetzer mit dem PC
- Installieren Sie die Software des Umsetzers gemäß Anleitung des Herstellers
- Schalten Sie die Spannungsversorgung für das Pyrometer ein
- Starten Sie CellaView
- Wählen Sie den richtigen COM Port aus oder nutzen Sie die Suchfunktion von CellaView

Weitere Information zur Bedienung von CellaView entnehmen Sie bitte der gesonderten CellaView Anleitung.

**12.3 CellaView via RS485 Bus Verbindung**

Der RS485-2-Draht-Bus besteht aus dem Buskabel mit einer max. Länge von 1200 m. Die Teilnehmer werden an dieses Kabel über eine max. 5 Meter lange Stichleitung angeschlossen.

An den RS485 Bus können bis zu 31 Pyrometer angeschlossen werden. CellaView steuert die Kommunikation auf dem Bus und fordert die ihm zugewiesenen Pyrometer auf, Daten zu senden oder zu empfangen. Jeder Teilnehmer ist über eine eindeutige Adresse ansprechbar. Diese muss bei der Inbetriebnahme an jedem Pyrometer über die Tastatur eingestellt werden.

**Codeseite: c 0 ! !**

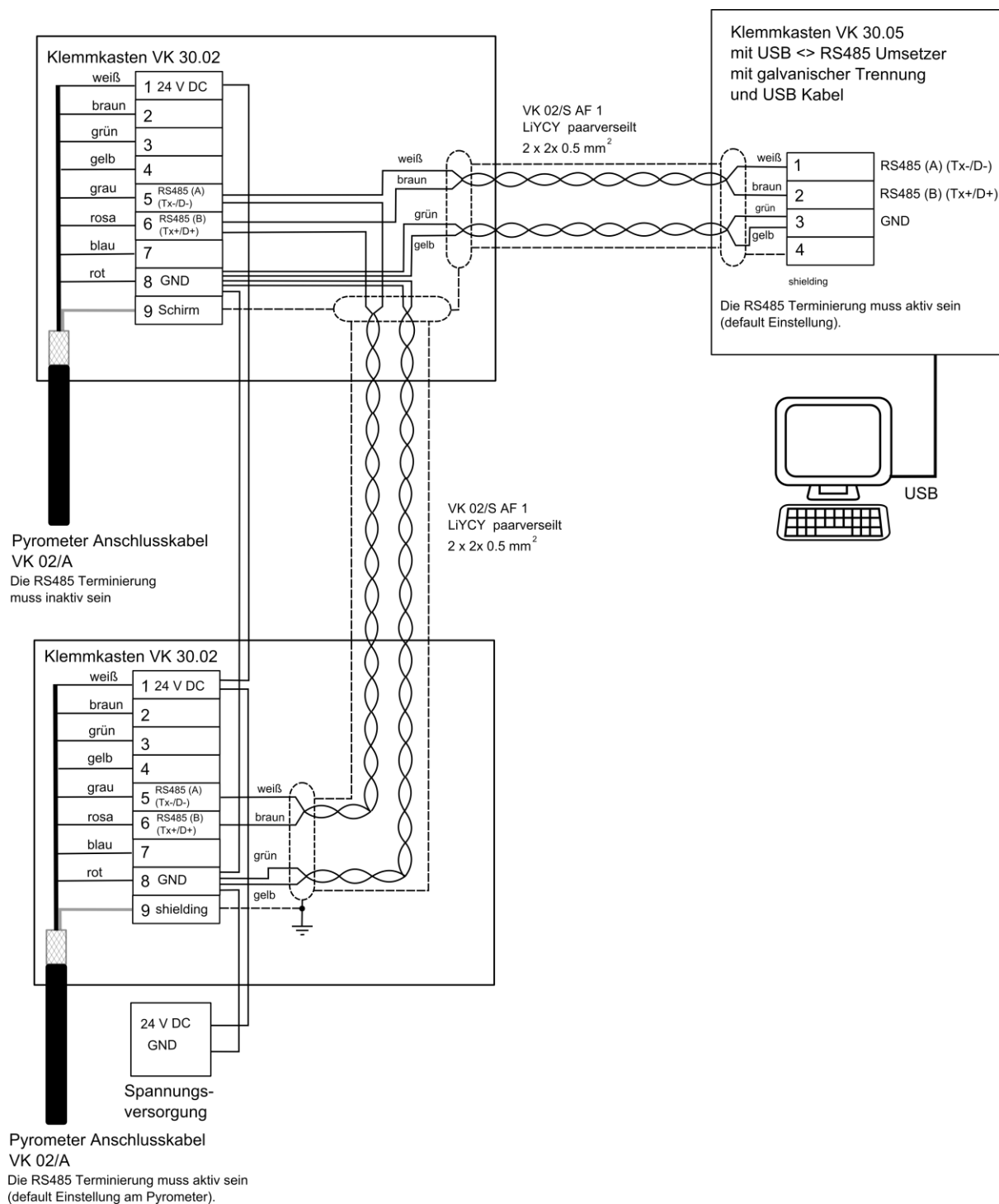
Addr.	Geräteadresse	Adresse der Schnittstelle für Protokollbetrieb
-------	---------------	--

Bei Verwendung der RS485 Schnittstelle wird ein USB/RS485 Umsetzer benötigt. Verfügt der PC über eine integrierte RS485 Interface Karte, kann das Pyrometer direkt angeschlossen werden.

Um Reflexionen auf der RS485 Verbindung zu verhindern, ist ein Abschluss des Bussystems mit einem Terminierungsnetzwerk zwingend erforderlich. Die Terminierung kann am PA Pyrometer durch DIP Schal-

ter aktiviert und deaktiviert werden. Im Auslieferungszustand ist die Terminierung aktiviert.

Des Weiteren ist ein Umsetzer mit galvanischer Trennung (z. B. W&T 38211) zu verwenden, um Probleme mit Massenschleifen zu vermeiden.





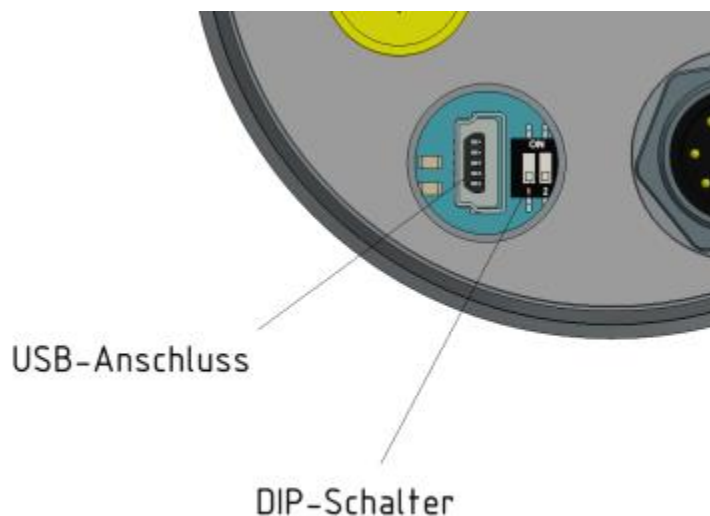
## ACHTUNG !

Alle Pyrometer müssen an dieselbe Spannungsversorgung angeschlossen sein. Die maximale Länge der Stichleitungen zum Pyrometer beträgt 5 m.

- Schalten Sie die Pyrometer spannungsfrei
- Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Terminierung des jeweiligen Teilnehmers (Siehe Terminierung RS485 Bus)
- Installieren Sie alle nötigen elektrischen Verbindungen
- Verbinden Sie den Umsetzer mit dem PC
- Installieren Sie die Software des Umsetzers gemäß Anleitung des Herstellers
- Schalten Sie die Spannungsversorgung für die Pyrometer ein
- Passen Sie die Adressen der Teilnehmer an
- Starten Sie CellaView
- Wählen Sie den richtigen COM Port aus oder nutzen Sie die Suchfunktion von CellaView.

### 12.4 Terminierung RS485 Bus

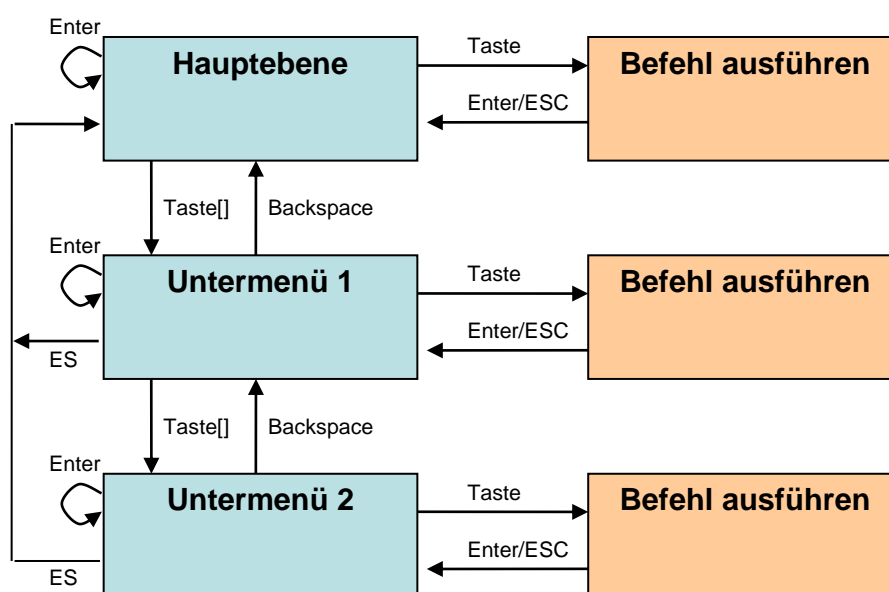
Bei dem am Ende des Busses angeschlossenen Pyrometers muss die Terminierung aktiv sein. Dazu müssen die DIP- Schalter in Richtung "ON" stehen (Default Einstellung). Bei den restlichen Pyrometern ist die Terminierung zu deaktivieren.



## 13 Betrieb des Pyrometers per Terminal Programm

Das Pyrometer verfügt standardmäßig über eine komplett integrierte Kommunikationssoftware zur Punkt zu Punkt Verbindung mit einem PC. Alternativ zur Software CellaView lassen sich auch darüber sämtliche Parameter, die für die Messwerterfassung oder allgemeine Konfiguration des Pyrometers erforderlich sind, über eine einfache Terminalverbindung mittels Terminalprogramm konfigurieren.

Die wichtigsten Einstellungen sind direkt im Hauptmenü erreichbar. Weitergehende Funktionen sind in Untermenüs gestaffelt. Die Navigation innerhalb der Menüs ist in der folgenden Grafik erläutert:



Um das Pyrometer in den Terminal-Modus zu versetzen, ist die STRG-Taste (Ctrl) zu drücken und gleichzeitig zügig die E-Taste zweimal zu betätigen. Es erscheint ein Hilfsmenü auf dem Bildschirm.

Direkte Befehle sind mit der zugehörigen Taste angegeben wie z.B.  $E$  : für die Emissionsgradeinstellung. Untermenüs sind in eckigen Klammern dargestellt. z.B. [LAMBDA 1]

### 13.1 Übertragung der Messwerte

Schnittstellenparameter:

**57600 Baud / 8 Datenbits / odd Parität / 1 Stopbit / kein Handshake;  
Temperaturformat (1 Zyklus) :**



Byte	Negative Temperatur	Positive Temperatur	Messbereich unterschritten	Messbereich überschritten
1	Minuszeichen -	Space	Space	Space
2	1000er Stelle	1000er Stelle	Minuszeichen -	Minuszeichen -
3	100er Stelle	100er Stelle	U	O
4	10er Stelle	10er Stelle	N	V
5	1er Stelle	1er Stelle	D	E
6	Dezimalpunkt .	Dezimalpunkt .	E	R
7	Nachkommastelle	Nachkommastelle	R	Space
8	Space	Space	Space	Space
9	Einheit C oder F	Einheit C oder F	Minuszeichen -	Minuszeichen -
10	Space	Space	Space	Space
11	Carriage Return	Carriage Return	Carriage Return	Carriage Return



### HINWEIS !

Alle Zeichen sind nach ASCII codiert. Führende Nullen werden mit übertragen

Die Zykluszeit, mit der die Messwerte übertragen werden, lässt sich am Pyrometer Codeseite C011 Parameter  $\text{R.c. } \text{C.c.}$  einstellen (Zyklusdauer min. 0,1 s).

## 13.2 Terminalverbindung via USB

Für die Kommunikation über eine Terminalverbindung via USB muss der Parameter  $\text{E.E.r.n.}$  am Pyrometer auf  $\text{USB}$  eingestellt sein (Default Einstellung).

Den Parameter  $\text{E.E.r.n.}$  finden Sie auf der Codeseite  $\text{c.0.1.1}$

Parameter  $\text{E.E.r.n.} = \text{USB}$

- Installieren Sie den USB Treiber vom Pyrometer auf dem PC
- Verbinden Sie das Pyrometer mit USB Kabel mit dem PC
- Starten Sie ein Standard Terminal Programm (z. B. Windows Hyperterminal oder Putty)
- Wählen Sie den richtigen COM Port
- Stellen Sie die Schnittstellenparameter für die serielle Schnittstelle ein (siehe Kapitel Übertragung der Messwerte)
- Öffnen Sie die Verbindung

## 13.3 Terminalverbindung via RS485

Für die Kommunikation über eine Terminalverbindung via RS485 muss der Parameter  $\text{E.E.r.n.}$  am Pyrometer auf  $\text{r.485}$  eingestellt werden.

Den Parameter  $\epsilon$   $E$   $r$   $\Omega$  finden Sie auf der Codeseite  $\epsilon$   $\Omega$   $!$   $!$

Parameter  $\epsilon$   $E$   $r$   $\Omega$  .  $=$   $r$   $485$

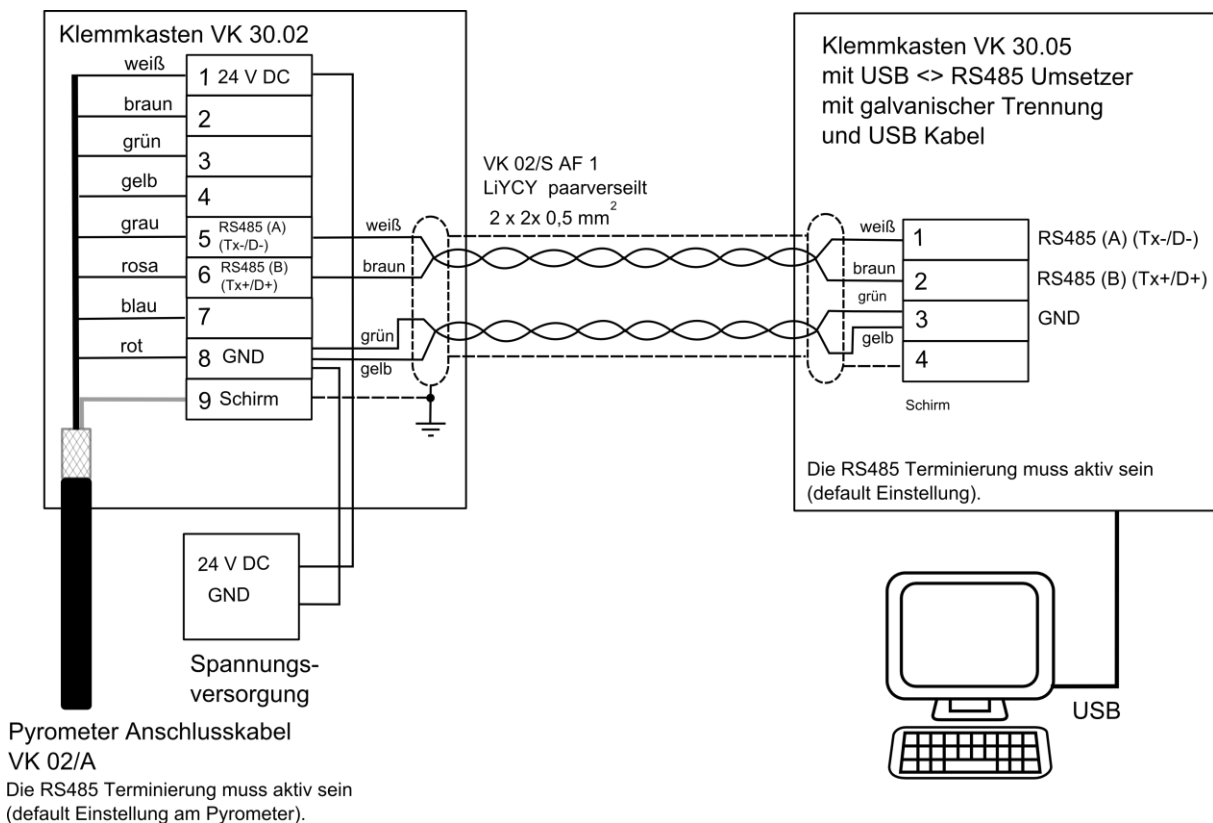


**ACHTUNG !**

Bei Verwendung der Betriebsart „Terminalverbindung über die RS485 Schnittstelle“ kann CellaView nicht mehr über die RS485 Schnittstelle genutzt werden.

Bei Verwendung der RS485 Schnittstelle wird ein USB/RS485 Umsetzer benötigt. Die Distanz zwischen Pyrometer und PC kann 1200 m betragen.

Um Reflexionen auf der RS485 Verbindung zu verhindern, ist die Verbindung am Pyrometer und am Umsetzer zu terminieren. Die Terminierung ist im PA Pyrometer integriert und ist im Auslieferungszustand aktiviert.



Des Weiteren ist ein Umsetzer mit galvanischer Trennung (z. B. W&T 38211) zu verwenden, um Probleme mit Massenschleifen zu vermeiden.

**ACHTUNG !**

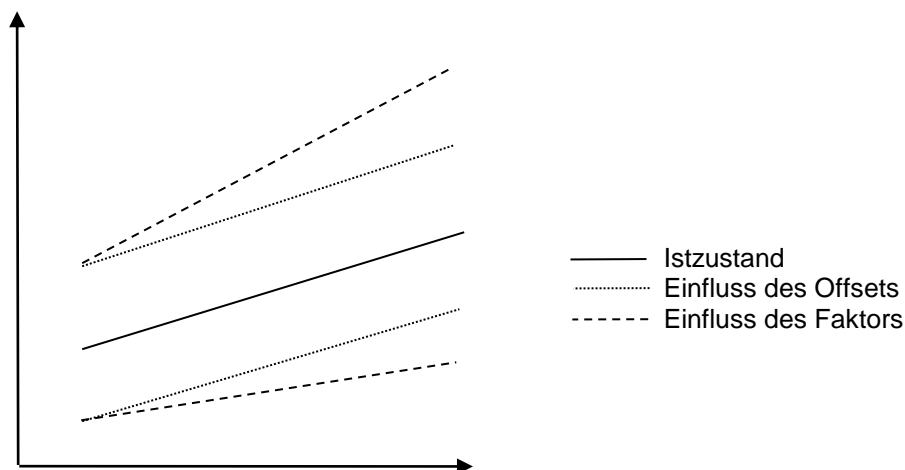
Bitte beachten Sie bei Längen über 100 m den Spannungsabfall auf der Leitung, falls hierüber auch die Versorgungsspannung oder der Stromausgang geführt ist. Bei Bedarf ist eine Leitung mit größerem Aderquerschnitt zu verwenden.

- Schalten Sie das Pyrometer spannungsfrei
- Installieren sie alle nötigen elektrischen Verbindungen
- Verbinden Sie den Umsetzer mit dem PC
- Installieren Sie die Software des Umsetzers gemäß Anleitung des Herstellers
- Schalten Sie die Spannungsversorgung für das Pyrometer ein.
- Ändern Sie den Parameter  $\text{E r } \Omega$  auf  $\text{r } 485$
- Starten Sie ein Terminalprogramm z. B. Hyperterminal
- Wählen Sie den richtigen COM Port
- Stellen Sie die richtigen Parameter für die Schnittstelle ein (siehe Kapitel Übertragung der Messwerte)
- Öffnen Sie die Verbindung

## 14 Benutzerdefinierte Kalibrierung / Skalierung des Stromausganges

Bei Bedarf kann das Pyrometer über eine benutzerdefinierte Kalibrierung justiert werden. Die nachfolgende Zeichnung erläutert die Wirkungsweise für Offset und Faktor.

$T_{\text{Soll}}$



Achtung:

Zur Justage ist ein Kalibrierofen und ein Vergleichsnormal erforderlich.

Neben der benutzerdefinierten Kalibrierung kann ebenfalls die Funktion benutzerdefinierter Messbereich aktiviert werden. Ist die Funktion aktiv kann die Skalierung des Stromausganges erweitert werden.



HINWEIS !

Liegt die Skalierung außerhalb des Messbereiches des Pyrometers ist Messgenauigkeit nicht definiert.

## 14.1 Kalibrierung/ Skalierung via CellaView

Um die benutzerdefinierte Kalibrierung nutzen zu können, muss diese zuerst im Expertenmodus aktiviert werden.

- Starten Sie CellaView
- Öffnen Sie den Dialog Einstellungen Extras -> Einstellungen
- Wählen sie Expertenmodus und aktivieren Sie Kalibrierung editierbar
- Schließen Sie den Dialog
- Öffnen Sie den Dialog Pyrometereinstellungen

Im Reiter Spektralkanal 1 können jetzt die Parameter editiert werden.

## 14.2 Kalibrierung/ Skalierung via Terminalverbindung

Bei Bedarf kann das Pyrometer über das Kalibriermenü nachjustiert werden. Dazu ist das Kommando "K" gefolgt von dem Passwort "100" einzugeben.

Es öffnet sich das Kalibriermenü:

```

-----
-----
Submenu CALIBRATION
-----
Name .... "Pyrometer PA Series"

1: [LAMBDA 1 CALIBRATION]
A: Reset settings to factory default
S: Set pyrometer name
Z: End Calibration-Mode
ESC: Back to MAIN-MENU
-----
>CALIBRATION >

-----
Submenu LAMBDA 1
-----
L1 range .... 0.0 - 1000.0 C
L1 User calibration ..... off
L1 User def. offset +0.00000
L1 User def. factor +1.00000

A: Set L1 - extended-range
B: Set L1 User-Cal. On/Off
C: Set L1 User-Cal. Offset
D: Set L1 User-Cal. Factor
ESC: Back to MAIN-MENU
-----
>CALIBRATION >LAMBDA 1 >

```

Alle im Pyrometer vorgenommenen Einstellungen können mit dem Kommando "A" wieder auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wer-

den. Dies betrifft auch die Parametrierung der Messwerterfassung und der Ein-/Ausgänge.

Über "B", "C" und "D" ist ein direkter Eingriff in die Justage des Spektralkanals 1 möglich.

Bei versehentlicher Fehljustage ist einfach wieder  $\text{offset}=0.0$  und  $\text{factor}=1.0$  einzugeben, oder User-Cal. auf "Off" zu stellen.

Mit dem Kommando "A" lässt sich der Gesamtmessbereich  $\lambda_1$  des Pyrometers umstellen. Dieser kann größer oder auch kleiner als der ab Werk eingestellte Messbereich sein. Bei Einstellung dieses Parameters ist sicherzustellen, dass das jeweilige Pyrometer auch wirklich die neuen Grenzen abdeckt.

Mit "S" kann ein kurzer Text eingegeben werden, der die Messstelle des Pyrometers beschreibt. Der Text ist dann mit "Q" im Hauptmenü des Pyrometers abrufbar.

## 15 Schirmung und Erdung

### 15.1 Potentialausgleich

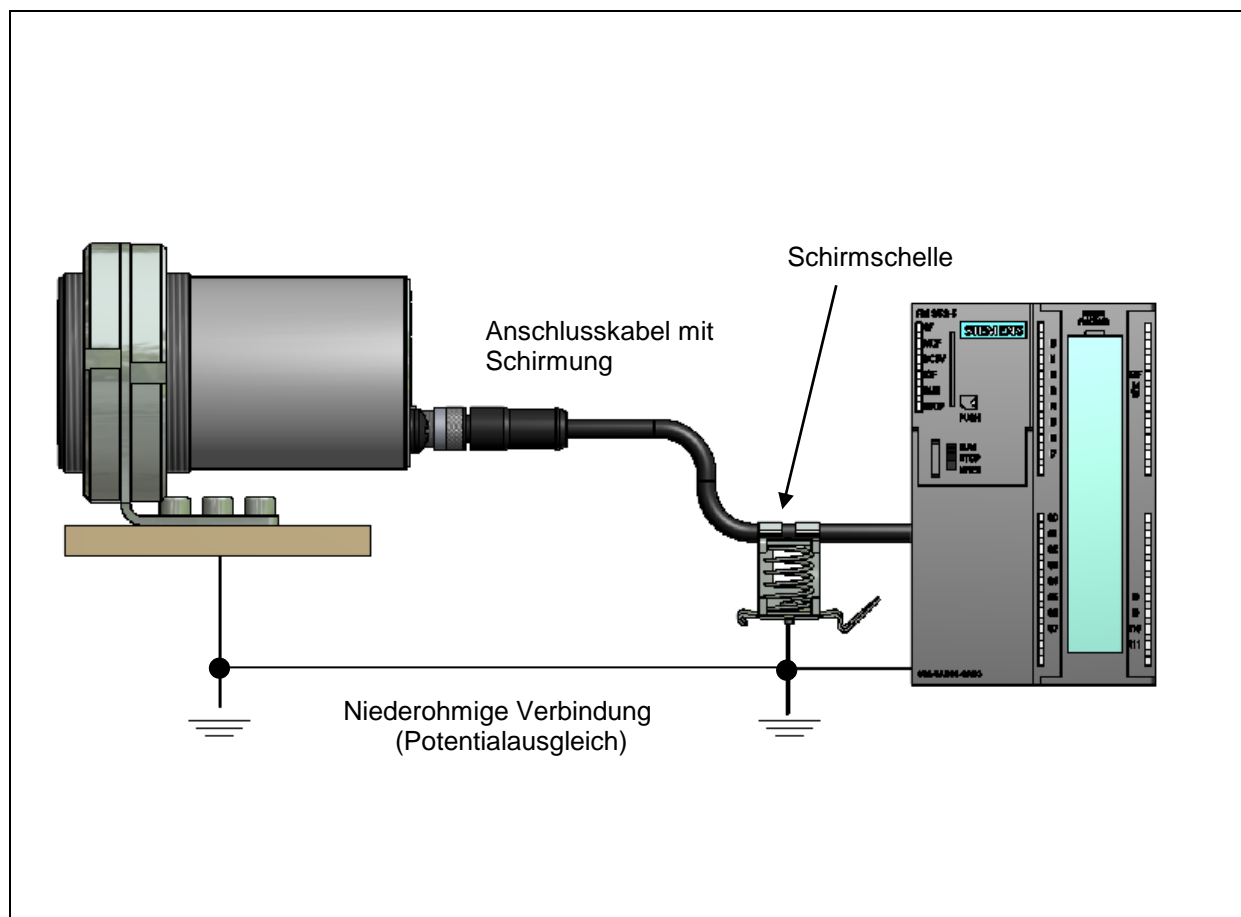


Achtung:

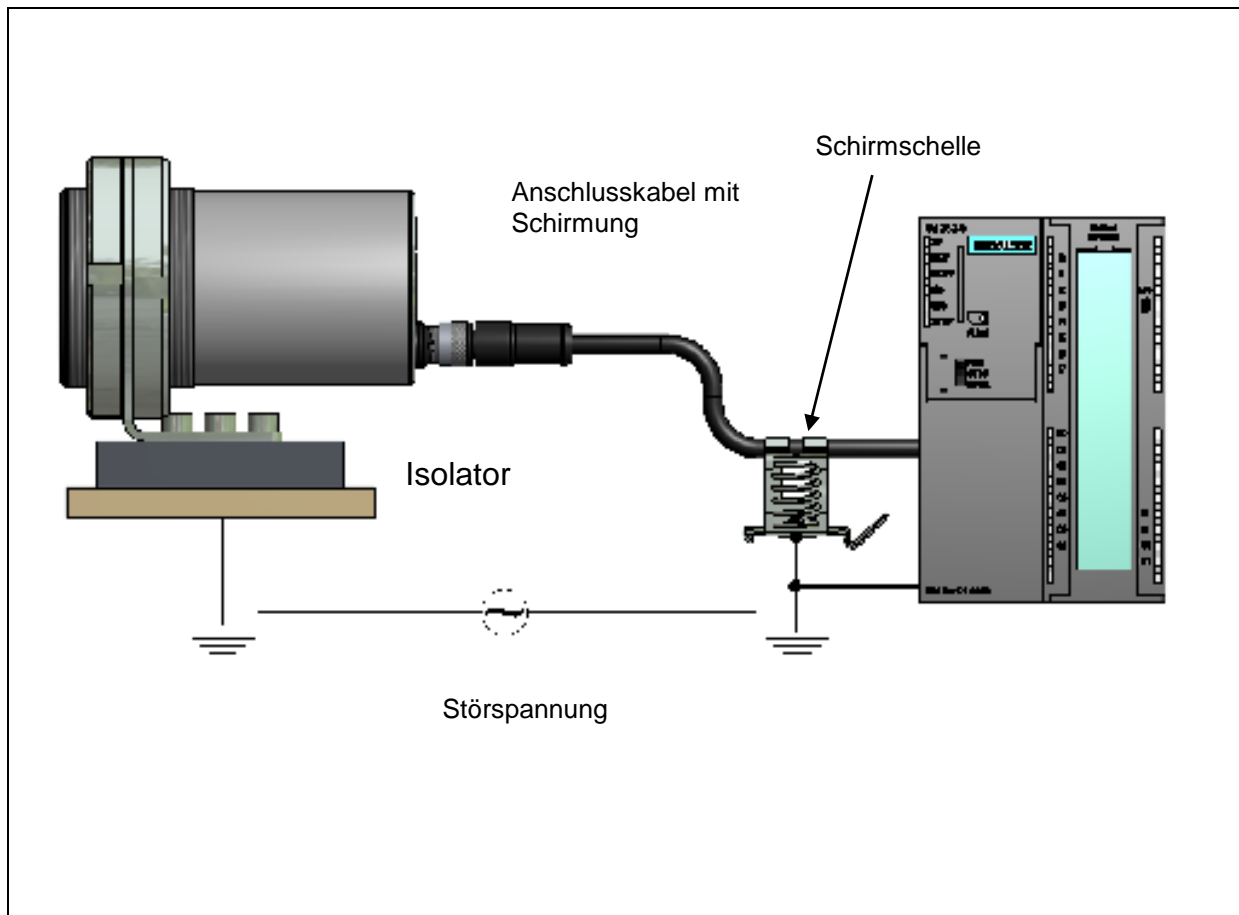
Bestehende Richtlinien und Vorschriften sind auf jeden Fall einzuhalten.

Das Gehäuse des Pyrometers ist über den Anschlussstecker des Kabels mit der Abschirmung verbunden!

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichstrom fließen.



Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung.



Um Ausgleichsströme zu vermeiden, kann das Pyrometer auch isoliert montiert werden. Der Schirm muss mit der Anlagenerde verbunden werden.



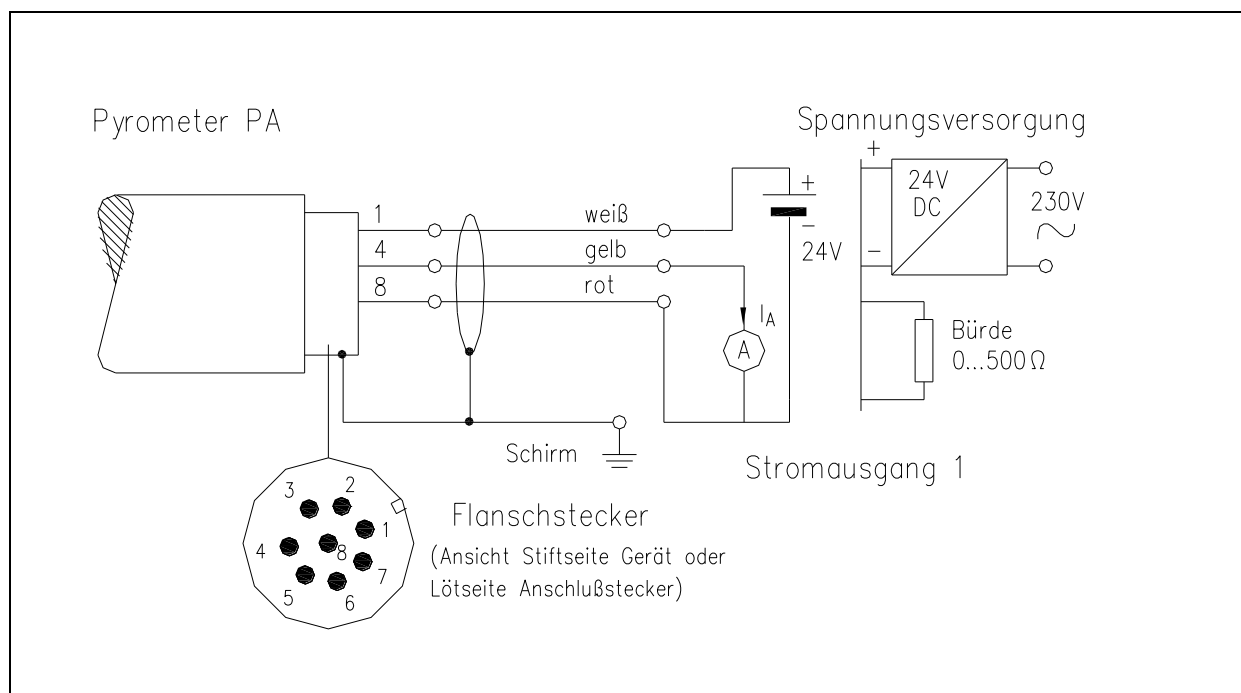
Achtung:

Ohne isolierte Montage und ohne Potentialausgleich darf die Störspannung am Pyrometer maximal 48 V betragen.

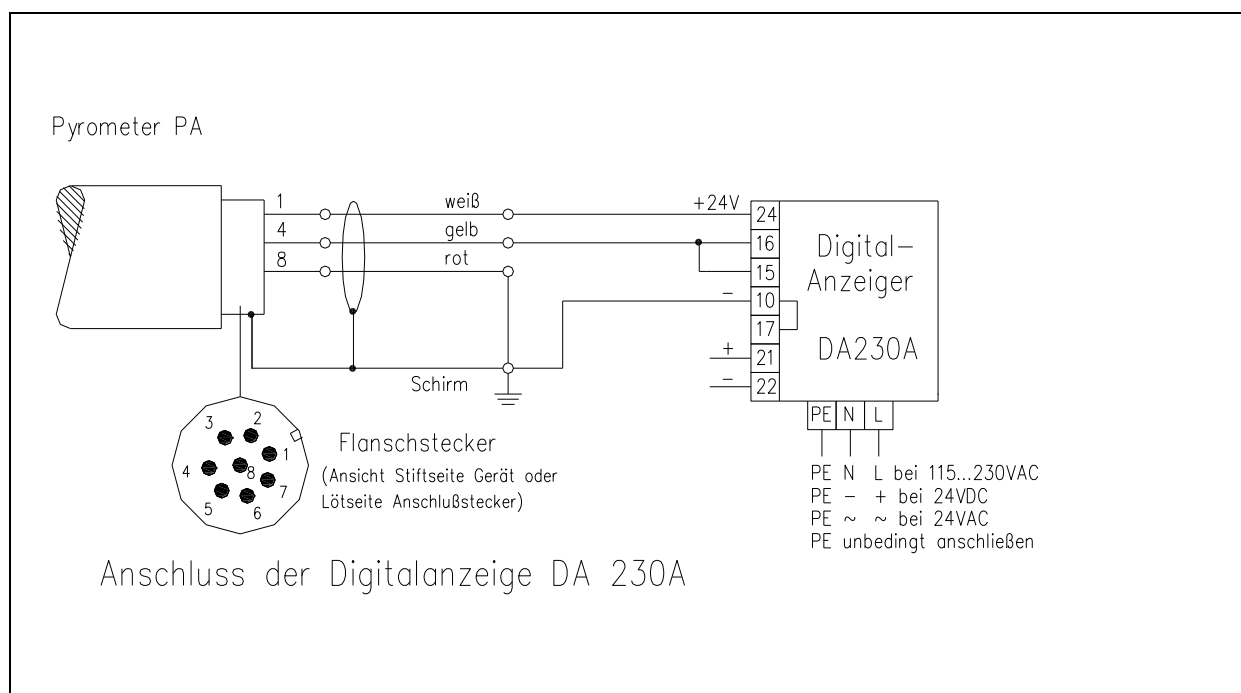


## 16 Anschlussbeispiele

### 16.1 Anschluss mit Kabel Typ VK 02/A



### 16.2 Anschluss der Digitalanzeige DA 230A



## 17 Grundlagen der berührungslosen Temp.- Messung

Jedes Material sendet in allen seinen Aggregatzuständen oberhalb des absoluten Nullpunktes der Temperatur Wärmestrahlung aus. Die Strahlung entsteht als Folge von Schwingungen der Atome oder Moleküle.

Diese Temperaturstrahlung nimmt im gesamten elektromagnetischen Strahlungsspektrum einen begrenzten Bereich ein. Sie reicht vom sichtbaren Bereich, angefangen bei Wellenlängen von etwa 0,5  $\mu\text{m}$ , bis hin zum ultrafernen Infrarotbereich mit mehr als 40  $\mu\text{m}$  Wellenlänge. Das CellaTemp PA nutzt die Infrarotstrahlung zur berührungslosen Bestimmung der Temperatur.

### 17.1 Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung

Berührungslose Temperaturmessung bedeutet: Wirtschaftliche Temperaturmessung d. h. einmalige Investition des Messgerätes ohne Folgekosten für Verbrauchsmaterialien wie zum Beispiel Thermo-elemente.

Auch sich bewegende Objekte - schnelle Temperaturmessung im Millisekundenbereich - zum Beispiel bei automatischen Schweißvorgängen sind möglich.

Objekte mit kleinen Abmessungen bei mittleren bis hohen Temperaturen stellen ebenfalls kein Problem dar.

Bei Messobjekten mit kleinen Wärmekapazitäten gibt es keine Verfälschung der Temperatur wegen Wärmeentzug durch einen berührenden Temperaturfühler. Darüber hinaus sind berührungslose Temperaturmessungen an Schmelzen aus aggressiven Materialien möglich, wo bei vielen Applikationen Thermo-elemente nur begrenzt einsetzbar sind.

Letztlich können auch spannungsführende Objekte gemessen werden.

### 17.2 Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)

Die Kalibrierung der Strahlungspyrometer erfolgt mit einem Schwarzen Körper oder Schwarzen Strahler. Dieser ist so gestaltet, dass seine Strahlung nicht von den Materialeigenschaften, sondern nur von der Temperatur abhängt. Er strahlt bei jeder Wellenlänge den für die jeweilige Temperatur maximal möglichen Energiebetrag ab. Reale Körper besitzen diese Fähigkeit nicht. Anders ausgedrückt: ein Schwarzer Strahler absorbiert die auffallende Strahlung vollständig, ohne Verluste durch Reflexion oder Transmission. Der spektrale Emissionsgrad  $\varepsilon(\lambda)$  eines Schwarzen Strahlers ist gleich 1 oder 100 %.

Der Emissionsgrad gibt das Verhältnis der Strahlung eines realen Strahlers (Messobjekt) zu der Ausstrahlung eines idealen Schwarzen Strahlers an.

$$\varepsilon(\lambda) = \frac{M}{M_s}$$

$\varepsilon(\lambda)$ : Emissionsgrad des Messobjektes bei der Wellenlänge  $\lambda$

$M$ : spezifische Ausstrahlung eines beliebigen Temperaturstrahlers (Messobjekt)

$M_s$ : spezifische Ausstrahlung eines Schwarzen Strahlers

Die meisten Brenn-, Glüh- und Härteöfen senden eine Strahlung aus, die mit einem Emissionsgrad von nahezu '1' den Bedingungen des Schwarzen Strahlers entspricht, wenn die Öffnung, durch die gemessen wird, nicht allzu groß ist.

### 17.3 Messungen an realen Strahlern

Reale Strahler werden durch das Verhältnis der emittierten Strahlung zur Strahlung des Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur gekennzeichnet. Bei Messungen außerhalb eines Ofens - bei allen frei stehenden Messobjekten, wird die Temperatur zu niedrig gemessen. Beträchtliche Fehler können bei Messungen an Objekten mit verspiegelten, blanken oder hellen Oberflächen, z.B. oxydfreier Stahl und Metallschmelzen oder bei keramischen Stoffen auftreten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist das jeweilige Emissionsvermögen am CellaTemp PA einzustellen.

Der spektrale Emissionsgrad eines Körpers stellt keine exakte Materialkonstante dar, sondern ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes. Für verschiedene Materialien ist der spektrale Emissionsgrad  $\varepsilon$  für die Spektralbereiche  $\lambda = 8 \dots 14 \mu\text{m}$  (PA 10),  $\lambda = 1,1 \dots 1,7 \mu\text{m}$  (PA 20) und  $\lambda = 0,8 \dots 1,1 \mu\text{m}$  (PA 30) in den folgenden Tabellen angegeben:

## 17.4 Emissionsgrad - Tabelle PA 10

### Übersicht der Emissionsgrade von verschiedenen Materialien in %

Gerät	PA 10
<b>Wellenlänge <math>\lambda</math></b>	<b>8 -14 <math>\mu\text{m}</math></b>
Schwarzer Strahler	100
Aluminiumoxid	76
Asphalt	90 - 98
Backofen	96
Beton	55 - 65
Bitumen (Dachpappe)	96
Brot im Backofen	88
Eisenoxid	85 - 89
Emaile	84 - 88
Erde	92 - 96
Farben und Lacke , glänzend	92
, matt	96
Gips	80 - 90
Glas	85 - 95
Graphit	98
Gummi, schwarz	94
Haut, menschlich	98
Holz	80 - 90
Heizkörper	80 - 85
Kalkputz	91
Klinker, glasiert	75
Kochplatte	95
Kunststoff, undurchsichtig	65 - 95
Kupfer, oxidiert	78
Leder	75 - 80
Marmor	94
Messing, oxidiert	56 - 64
Papier	70 - 94
Sand	90
Schamotte	75
Stahl, rostfrei	45
Stahl, rot rostend	69
Textilien	75 - 88
Wasser	92 - 98
Zement	90
Ziegel	93 - 96

## 17.5 Emissionsgrad - Tabelle PA 20 - PA 30

### Übersicht der Emissionsgrade von verschiedenen Materialien in %

Gerät	PA 20	PA 30
<b>Wellenlänge <math>\lambda</math></b>	<b>1,1...1,7 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>0.8...1,1 <math>\mu\text{m}</math></b>
Schwarzer Strahler	100	100
Aluminium, geschliffen	5	15
Aluminium, geschlichtet	10	25
Asbestzement	60	70
Bronze, geschliffen	1	3
Bronze, geschlichtet	15	30
Chrom, blank	15	30
Eisen, stark verzundert	90	95
Eisen, Walzhaut	75	90
Eisen, flüssig	15	30
Gold und Silber	1	2
Graphit, geschlichtet	85	90
Kupfer, oxidiert	70	90
Messing, oxidiert (angelaufen)	50	70
Nickel	8	20
Porzellan, glasiert	50	60
Porzellan, rau	75	85
Ruß	90	95
Schamotte	40	50
Schlacke	80	85
Steingut, glasiert	85	90
Ziegel	85	90
Zink	40	60

## 18 **Wartung**

### 18.1 **Reinigung der Objektivlinse**

Eine Verschmutzung der Objektivlinse führt zu einer Fehlanzeige des Messwertes. Deshalb ist die Linse regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf zu reinigen.

Staub ist zunächst durch Freiblasen oder mittels eines weichen Pinsels zu entfernen. Die im Handel für die Linsenreinigung angebotenen Tücher können verwendet werden. Geeignet sind auch saubere, weiche und fusselneutrale Tücher.

Stärkere Verunreinigungen können mit handelsüblichem Geschirrspülmittel oder Flüssigseife entfernt werden. Anschließend sollte vorsichtig mit klarem Wasser nachgespült werden. Dabei muss das Pyrometer mit der Linse nach unten gehalten werden.

Beim Reinigen sollte möglichst wenig Druck auf die Linse ausgeübt werden, um ein Verkratzen zu vermeiden.

Es ist darauf zu achten, dass die Koppeloptik bzw. das Objektiv (z.B. zu Reinigungszwecken) nur am ausgeschalteten Pyrometer montiert / demontiert werden darf. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Gerätes führen!



#### **HINWEIS !**

Das Pyrometer ist vor hoher Umgebungstemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit, Hochspannung und starken elektromagnetischen Feldern zu schützen. Das Objektiv darf auf keinen Fall gegen die Sonne gerichtet werden.

## 19 Typenübersicht

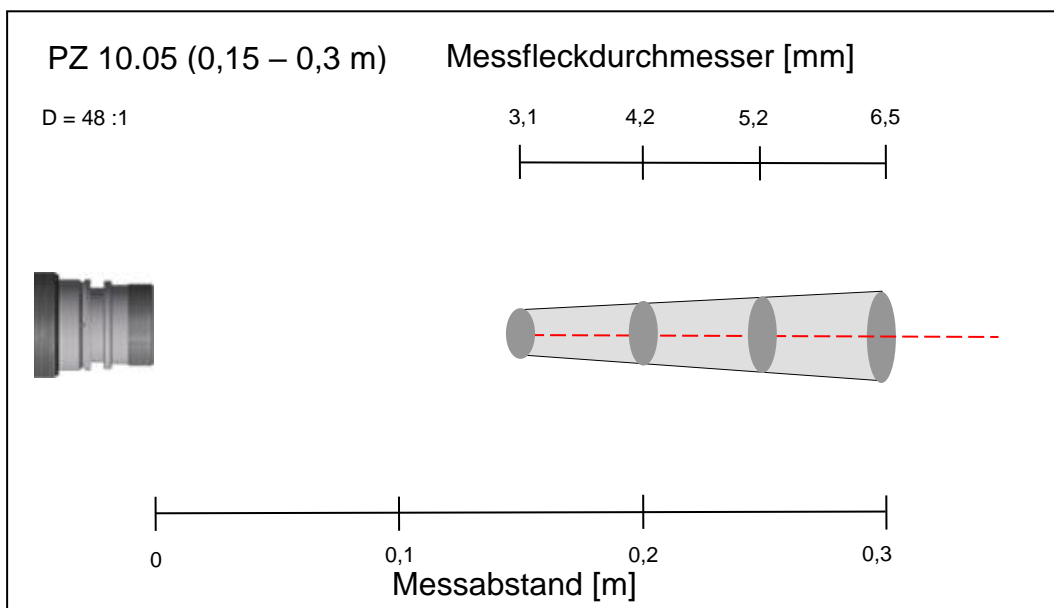
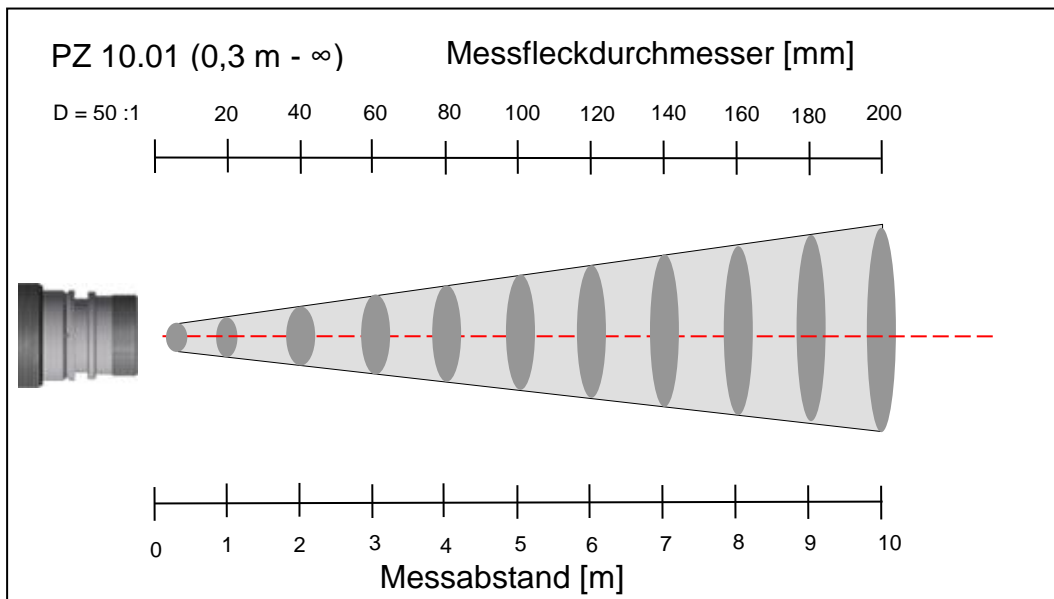
Typ	Messbereich	Anwendung
PA 10	0 – 1000 °C	Nichtmetalle
PA 13	500 – 1300 °C	Flammenbeheizte Öfen
PA 15	300 – 1300 °C 500 – 2500 °C	Glasoberflächen
PA 17	500 – 2000 °C	CO <sub>2</sub> Bande
PA 18	500 – 2500 °C	Heiße Verbrennungsgase
PA 20	250 – 2000 °C 350 – 2500 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PA 28	75 – 650 °C	Aluminium, metallisch blanke Oberflächen Laseranwendungen
PA 29	150 – 800 °C 180 – 1200 °C 250 – 2000 °C 350 – 2500 °C	Aluminium, metallisch blanke Oberflächen Laseranwendungen
PA 30	500 – 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen
PA 35	600 – 3000 °C	Präzise Messung von Metal- len, Halbleitern

## 20 Technische Daten PA 10

<b>Messbereich:</b> (variabel einstellbar): 0- 1000 °C	<b>Reproduzierbarkeit:</b> 1 K	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Sensor:</b> Dünnschicht-Thermopile	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse
<b>Spektralbereich:</b> 8 - 14 µm	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Fokussierung:</b> 0,3 m ... ∞ (Standard-Optik) 0,15 ... 0,3 m (Nah-Optik)	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf > 20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Distanzverhältnis:</b> 48 : 1 bei 300 mm (Nah-Optik) 50 : 1 bei 300 mm (Standard)	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Temperaturkoeffizient:</b> ≤ 0,1 K / K (für T < 250 °C) ≤ 0,04 %/K (für T ≥ 250 °C) vom Messwert / K Abweichung zu Tu.= 23 °C	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Einstellzeit t<sub>98</sub>:</b> ≤ 30 ms	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Auflösung Anzeige:</b> 0,1 K < 200 °C 1 K ≥ 200 °C	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s Nachgeführte Mittelung
<b>Messunsicherheit:</b> 1 % vom Messwert aber mindestens 2 K, bezogen auf 30 ms (bei ε = 1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwertspeicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD



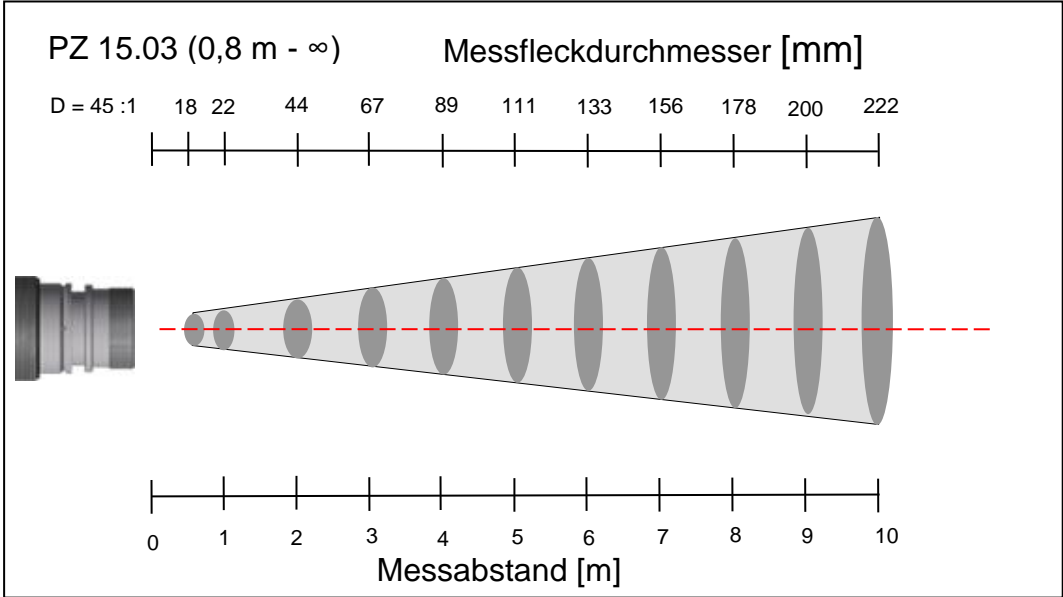
## 20.1 Messfeldverläufe PA 10



## 21 Technische Daten PA 13

<b>Messbereich:</b> (variabel einstellbar): 500 - 1600 °C	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse
<b>Sensor:</b> Thermopile	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Spektralbereich:</b> 3,9 µm	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf > 20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Fokussierung:</b> 0,8 m ... ∞ (Standard-Optik)	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Distanzverhältnis:</b> 45 : 1 (Standard)	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Temperaturkoeffizient:</b> ≤ 0,04 %/K Abweichung zu Tu= 23 °C	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Einstellzeit t<sub>98</sub>:</b> ≤ 100 ms	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung Anzeige:</b> 1 K	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwertspeicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Messunsicherheit:</b> 1 % vom Messwert (bei ε =1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg	Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)
<b>Reproduzierbarkeit:</b> 2 K		

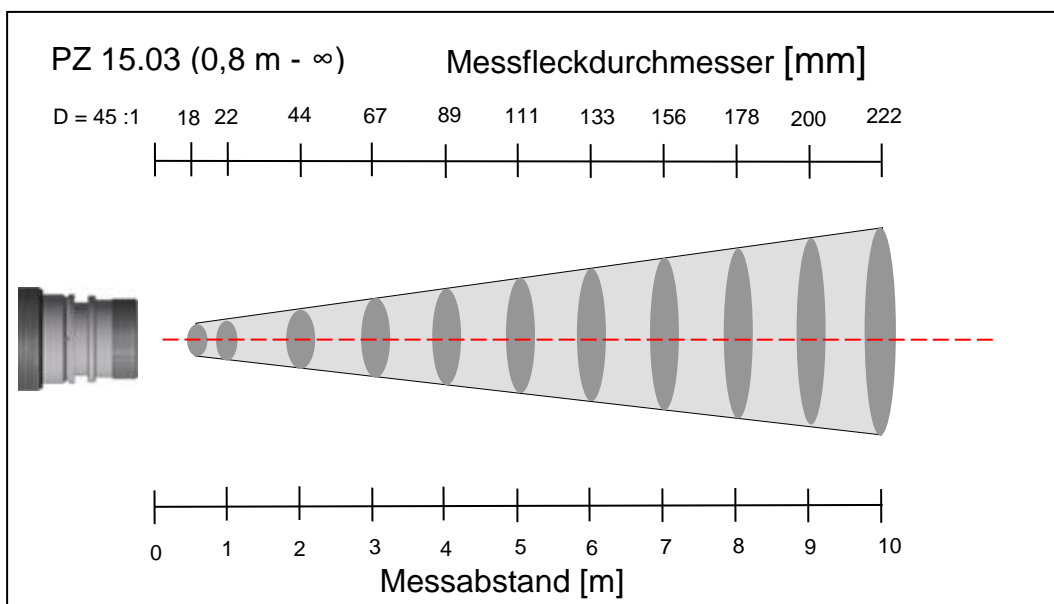
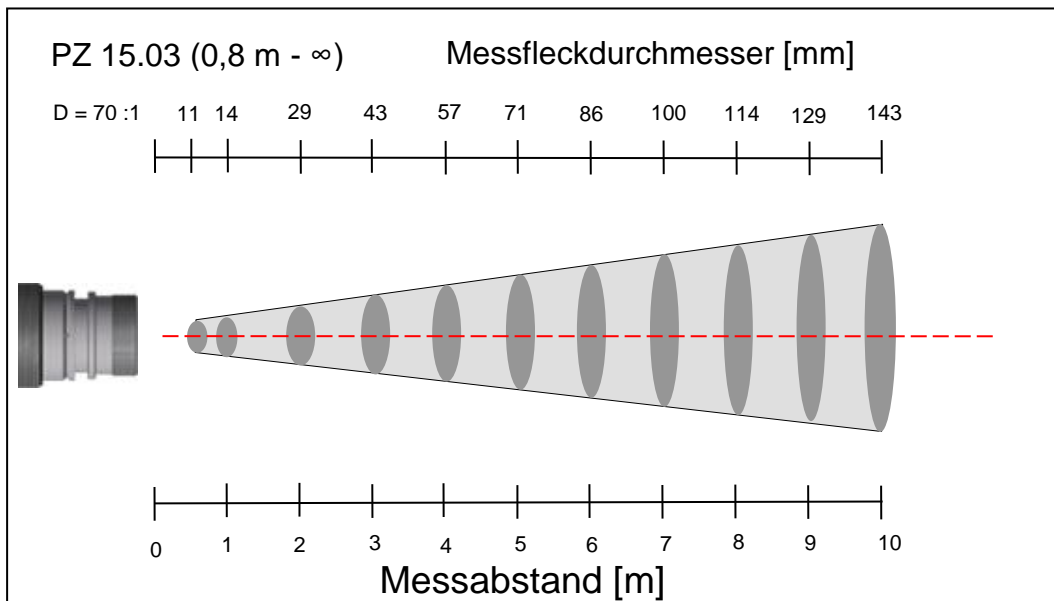
### 21.1 Messfeldverlauf PA 13



## 22 Technische Daten PA 15

<b>Messbereich:</b> (variabel einstellbar): MB I: 500- 2500 °C MB II: 300- 1300 °C	<b>Reproduzierbarkeit:</b> 2 K	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Sensor:</b> Thermopile	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse
<b>Spektralbereich:</b> 4,6 – 4,9 µm	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Fokussierung:</b> 0,8 m ... ∞	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf > 20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Distanzverhältnis:</b> MB I: 70 : 1 bei 800 mm MB II: 45 : 1 bei 800 mm	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Temperaturkoeffizient:</b> ≤ 0,04 %/K Abweichung zu Tu= 23 °C	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Einstellzeit t<sub>gg</sub>:</b> ≤ 100 ms	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Auflösung Anzeige:</b> 1 K	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Messunsicherheit:</b> PA 15 AF 1 0,75 % vom Messwert PA 15 AF 2 0,75 % vom Messwert aber mindestens 3 K  (bei ε = 1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwertspeicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD  Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)

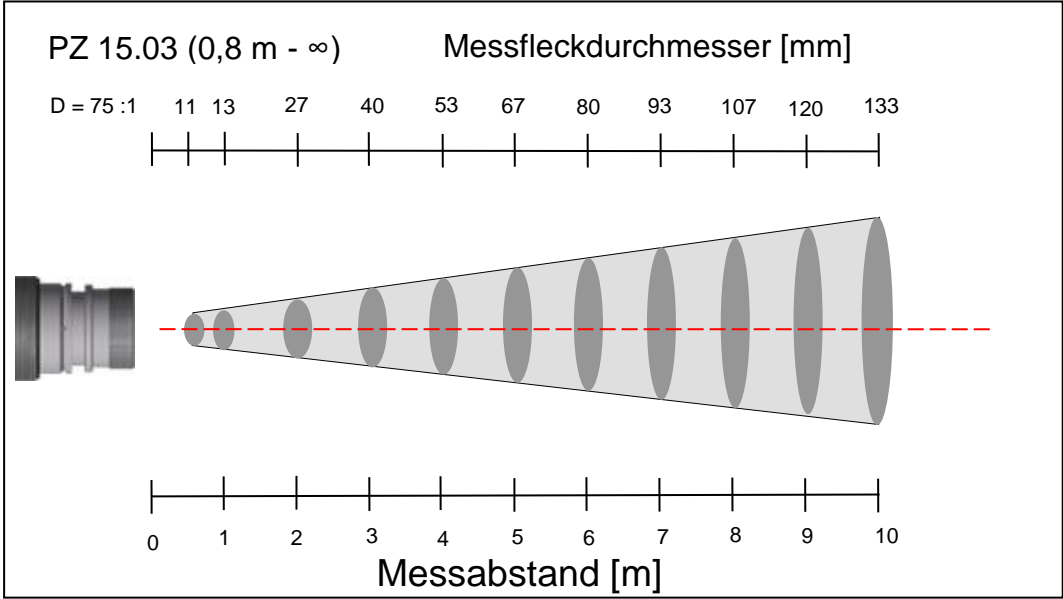
## 22.1 Messfeldverläufe PA 15



## 23 Technische Daten PA 17

<b>Messbereich:</b> (variabel einstellbar): 400- 2000 °C	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Sensor:</b> Thermopile	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogaus- gang auf > 20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Spektralbereich:</b> CO <sub>2</sub> Bande	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und – spanne einstellbar
<b>Fokussierung:</b> 0,8 m ... ∞	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Distanzverhältnis:</b> 75:1 bei 800 mm	<b>Temperaturkoeffizient:</b> ≤ 0,04 %/K Abweichung zu Tu= 23 °C	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertab- frage,	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Kompensation der Hinter- grundstrahlung</b>
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlineari- siert werden
<b>Einstellzeit t<sub>98</sub>:</b> ≤ 100 ms	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Auflösung Anzeige:</b> 1 K	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwert- speicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
<b>Messunsicherheit:</b> 0,75 % vom Messwert + 1 K (bei ε =1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg	<b>Umfangreiches Zubehörpro- gramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)</b>
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse	
<b>Reproduzierbarkeit:</b> 2 K		
<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Mess- feldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera		

**23.1 Messfeldverlauf PA 17**

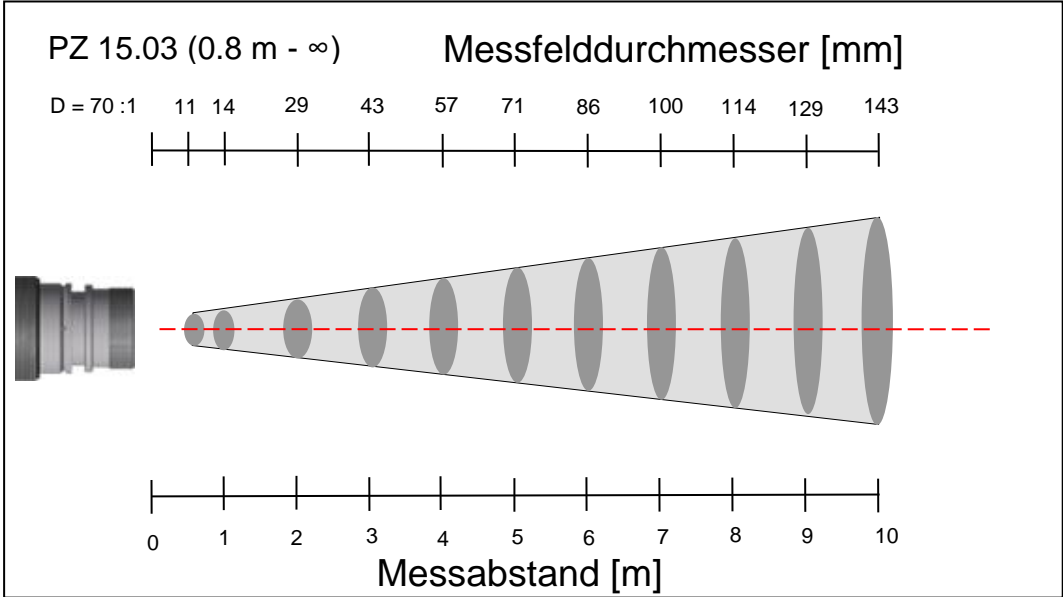


## 24 Technische Daten PA 18

<b>Messbereich:</b> (variabel einstellbar): 500- 2500 °C	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Sensor:</b> Thermopile	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogaus- gang auf > 20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Spektralbereich:</b> Heiße Verbrennungsgase	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und – spanne einstellbar
<b>Fokussierung:</b> 0,8 m ... ∞	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Distanzverhältnis:</b> 70:1 bei 800 mm	<b>Temperaturkoeffizient:</b> ≤ 0,04 %/K Abweichung zu Tu= 23 °C	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertab- frage,	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Kompensation der Hinter- grundstrahlung</b>
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlineari- siert werden
<b>Einstellzeit t<sub>99</sub>:</b> ≤ 100 ms	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Glättungsfunktion t<sub>99</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Auflösung Anzeige:</b> 1 K	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwert- speicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
<b>Messunsicherheit:</b> 0,75 % vom Messwert (bei ε =1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg	<b>Umfangreiches Zubehörpro- gramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)</b>
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse	
<b>Reproduzierbarkeit:</b> 2 K		
<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Mess- feldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera		



### 24.1 Messfeldverlauf PA 18



## 25 Technische Daten PA 20

### Messbereiche:

I: 250- 2000 °C  
II: 350- 2500 °C

### Sensor:

Fotodiode

### Spektralbereich:

1,1 – 1,7 µm

### Fokussierung:

0,4 m ... ∞ (Optik PZ 20.01)  
0,2 ... 0,4 m (Optik PZ 20.03)  
1,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.06)  
0,6 m ... ∞ (Optik PA 20.06)  
0,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.05)

### Distanzverhältnis:

150:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.03)  
175:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.01)  
275:1 bei 1200 mm  
(Optik PZ 20.06)  
380:1 bei 600 mm  
(Optik PA 20.06)  
40:1  
(Optik PZ 20.05)

### Digitalausgang:

periodische Messwertausgabe  
mit einstellbarer  
Zykluszeit

### Analogausgang 1 + 2:

0(4)- 20 mA linear,  
umschaltbar, skalierbar  
**(4- 20 mA Standard)**

### Bürde:

max. 500 Ω

### Einstellzeit $t_{98}$ :

≤ 50 ms (T > 250 °C)  
≤ 2 ms (T > 750 °C)

### Auflösung Stromausgang:

0,2 K + 0,03 % der eingestellten  
Messspanne

### Auflösung Anzeige:

1 K

### Auflösung USB / RS 485:

0,1 K im Terminalbetrieb

### Messunsicherheit:

0,3 % vom Messwert aber min-  
destens 4 K  
(bei  $\varepsilon = 1,0$  und  $T_U = 23$  °C)

### Linearisierung:

digital durch Mikrocontroller

### Reproduzierbarkeit:

1 K

### Visiereinrichtung:

Durchblickvisier mit Mess-  
feldmarkierung, Laserpilotlicht  
oder integrierte Kamera

### Zul. Umgebungstemperatur:

0- 65 °C

### Übertemperatur Signal:

Ab einer Innentemperatur  
> 80 °C schaltet der Analogaus-  
gang auf >20,5 mA

### Lagertemperatur:

-20- 80 °C

### Zulässige Luftfeuchtigkeit:

95 % r.H. max.  
(nicht kondensierend)

### Temperaturkoeffizient:

≤ 0,25 K / K (für T < 500 °C)  
≤ 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C)  
vom Messwert / K  
Abweichung zu  $T_U = 23$  °C

### Schnittstelle:

USB / RS 485 mit integrierter  
Benutzerführung zur  
Parametrierung u. Messwertab-  
frage,

### Analogeingang:

0 – 10 V

### Schaltausgang:

2 Open Collector Ausgänge  
24 V, ≤ 30 mA

### Schalteingang:

2 nach 24 V

### Spannungsversorgung:

24 V DC +10 % / -20 % /  
≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA  
(150 mA mit eingeschaltetem  
Pilotlicht)  
Welligkeit ≤ 200 mV

### Abmessung:

φ 65 x 220 mm

### Gehäusematerial:

Edelstahl

### Gewicht:

ca. 0,9 kg

### Anschluss:

über Steckbuchse

### Schutzart:

IP 65 nach DIN 40050  
bei aufgeschraubtem  
Stecker

### Einstellbare Parameter:

### Messbereich:

Messbereichsanfang und –  
spanne einstellbar

### Analogausgang 1 + 2:

Quelle / Skalierung

### Schaltausgang 1 + 2:

Quelle / Schaltpunkte

### Transmissionsgrad

### Kompensation der Hinter- grundstrahlung

### Linearisierungstabelle:

Die gemessene Temperatur  
kann bei Bedarf über eine frei  
einstellbare Tabelle nachlineari-  
siert werden

### Emissionsgrad $\varepsilon$ :

10,0 bis 110 %  
Schrittweite 0,1 %

### Glättungsfunktion $t_{98}$ :

0 - 999 s

### Speicherarten:

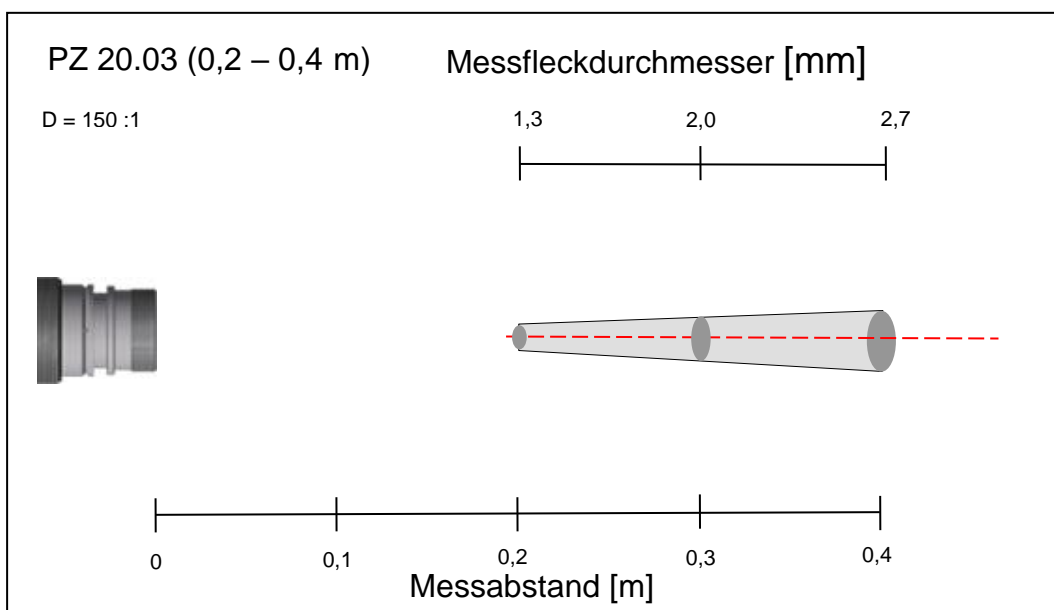
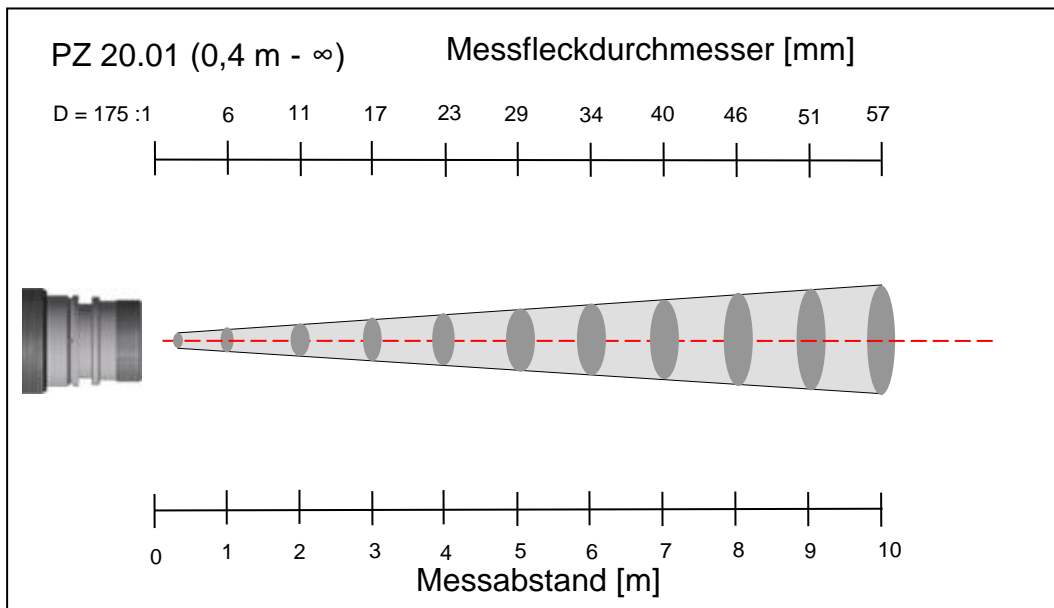
-Min./Max.- Extremwert-  
speicher  
-Doppel Max.-Speicher mit  
einstellbarer Haltezeit.

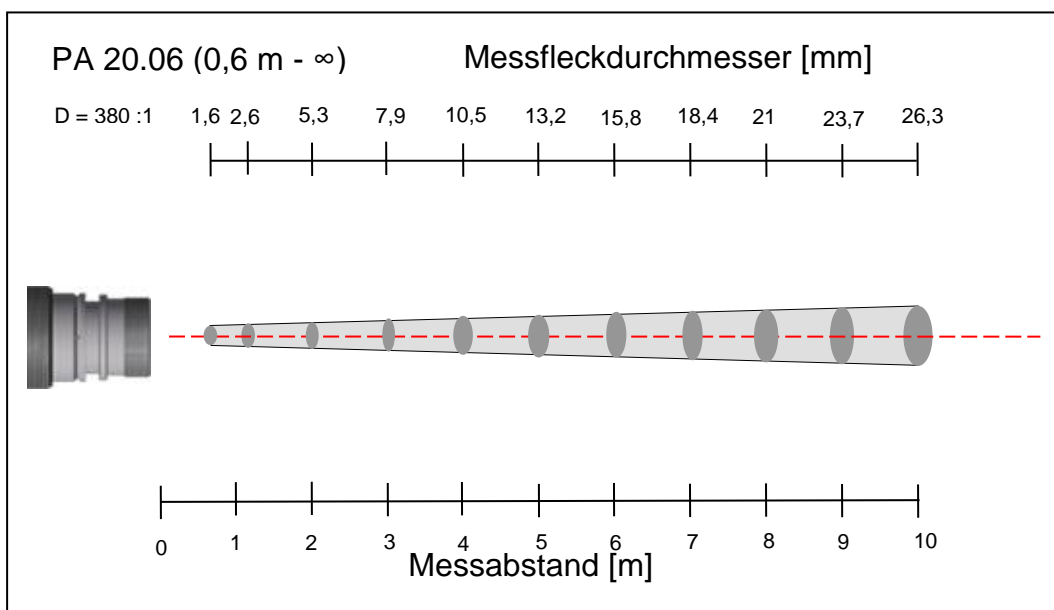
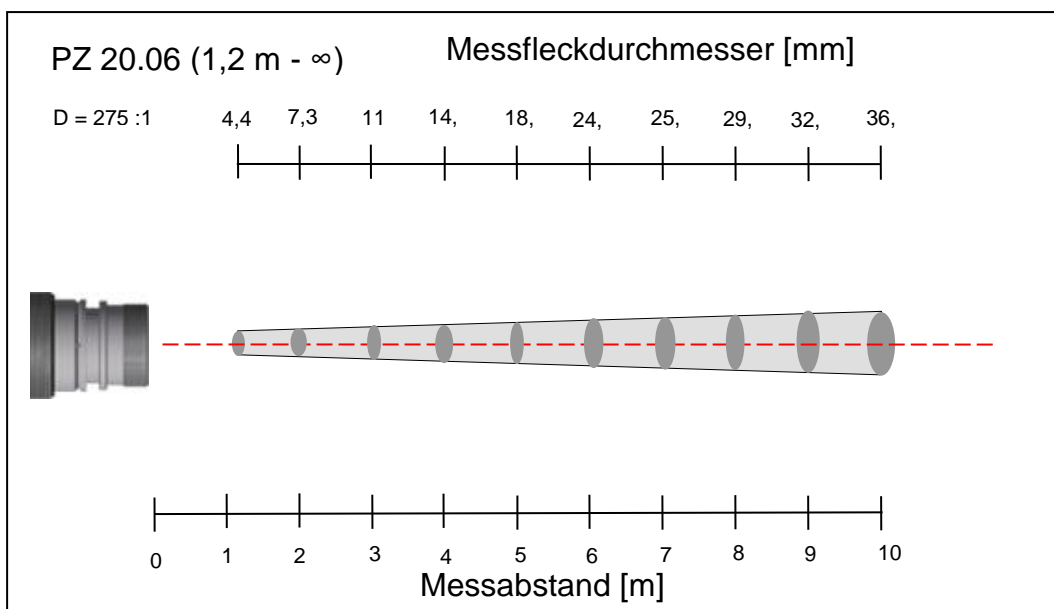
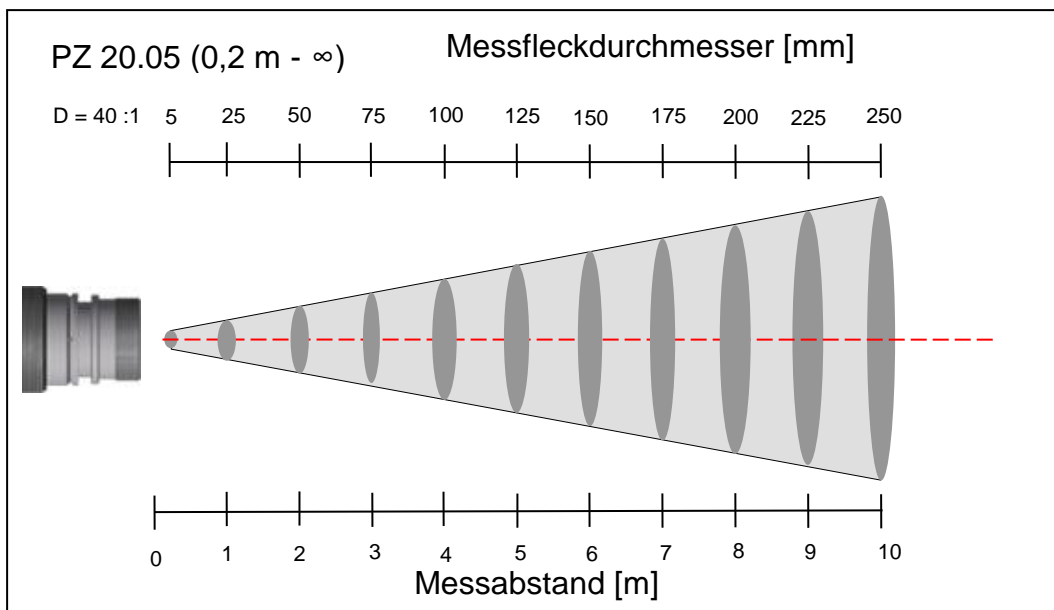
### Optionales Zubehör:

Kalibrierzertifikat nach ISO 9001  
Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörpro-  
gramm (Armaturen,  
Digitalanzeigen usw.)

## 25.1 Messfeldverläufe PA 20

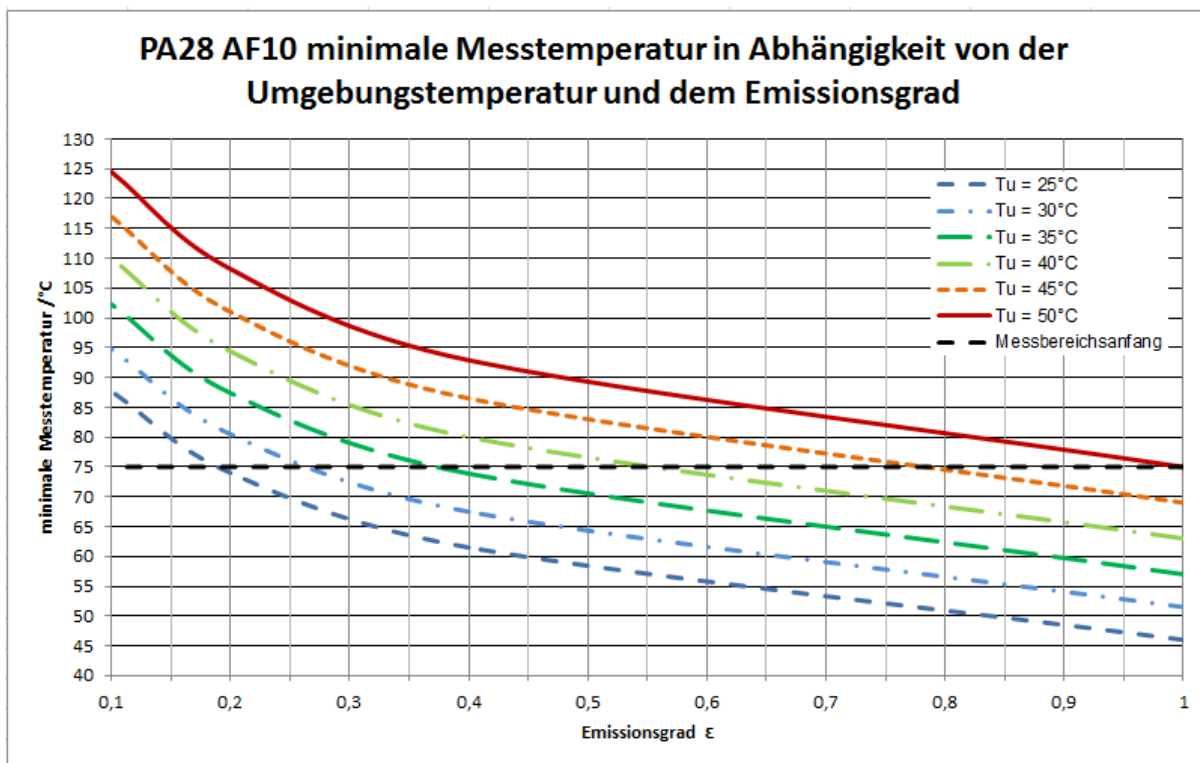




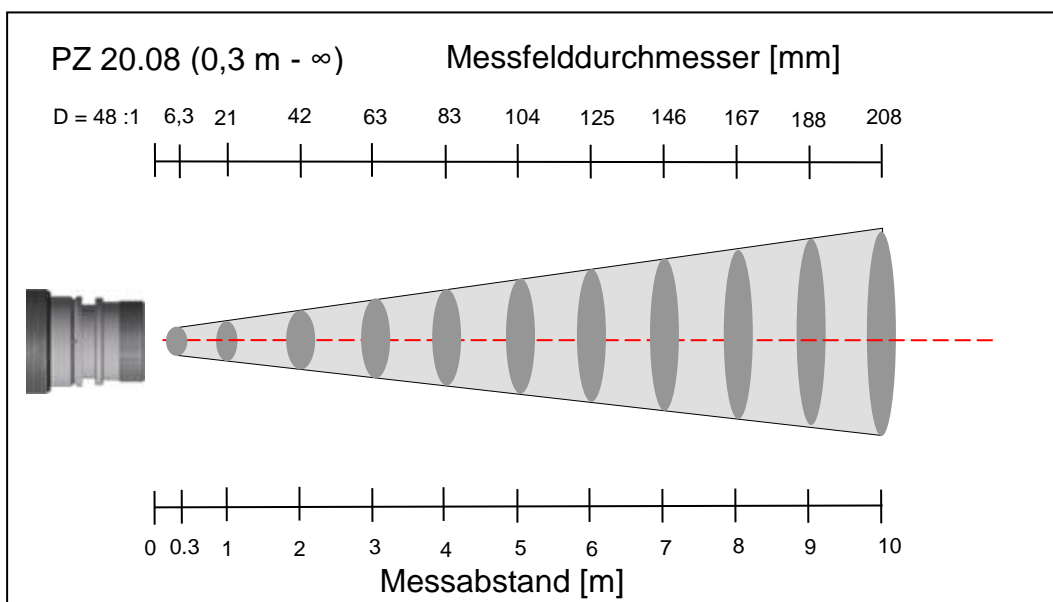
## 26 Technische Daten PA 28

<b>Messbereiche:</b> 75- 650 °C	<b>Reproduzierbarkeit:</b> 1 K	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl
<b>Sensor:</b> Fotodiode	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Spektralbereich:</b> 1,8 – 2,4 µm	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 50 °C	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse
<b>Fokussierung:</b> 0,3 m ... ∞ (F50-Optik)	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf >20,5 mA	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Distanzverhältnis:</b> 48 : 1 bei 300 mm (F50-Optik)	<b>Lagertemperatur:</b> -20 ... 80 °C	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (4- 20 mA Standard)	<b>Temperaturkoeffizient:</b> 0,25 K / K (für T < 500 °C) 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C) vom Messwert / K Abweichung zu T <sub>U</sub> = 23 °C	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Einstellzeit t<sub>gg</sub>:</b> ≤ 200 ms (T > 75 °C) ≤ 50 ms (T > 100 °C) ≤ 15 ms (T > 125 °C) ≤ 2 ms (T > 200 °C)	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Auflösung Anzeige:</b> 0,1 K < 200 °C 1 K ≥ 200 °C	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Messunsicherheit:</b> 0,75 % vom Messwert aber mindestens 3 K (bei ε = 1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)		<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwertspeicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
		<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
		Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)

## 26.1 Minimale Messtemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und dem Emissionsgrad



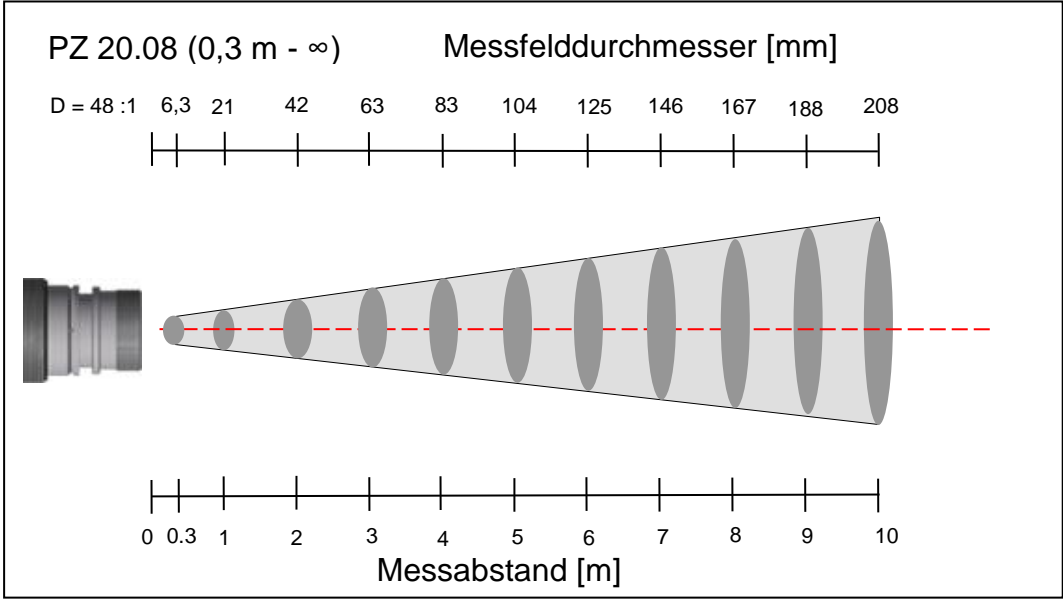
## 26.2 Messfeldverlauf PA 28



**27 Technische Daten PA 29 (MB 150- 800 °C)**

<b>Messbereiche:</b> 150- 800 °C	<b>Reproduzierbarkeit:</b> 1 K	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl
<b>Sensor:</b> Fotodiode	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Spektralbereich:</b> 1,8 – 2,2 µm	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse
<b>Fokussierung:</b> 0,3 m ... ∞ (F50-Optik)	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf >20,5 mA	<b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Distanzverhältnis:</b> 48 : 1 bei 300 mm (F50-Optik)	<b>Lagertemperatur:</b> -20 ... 80 °C	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar <b>(4- 20 mA Standard)</b>	<b>Temperaturkoeffizient:</b> 0,25 K / K (für T < 500 °C) 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C) vom Messwert / K Abweichung zu Tu.= 23 °C	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Einstellzeit t<sub>gg</sub>:</b> ≤ 50 ms (T > 150 °C) ≤ 2 ms (T > 200 °C) ≤ 2 ms (T > 350 °C)	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Auflösung Anzeige:</b> 0.1 K < 200 °C 1 K ≥ 200 °C	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
<b>Messunsicherheit:</b> 0,75 % vom Messwert aber mindestens 5 K (bei ε = 1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)		<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwertspeicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
		<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
		Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)

### 27.1 Messfeldverlauf PA 29

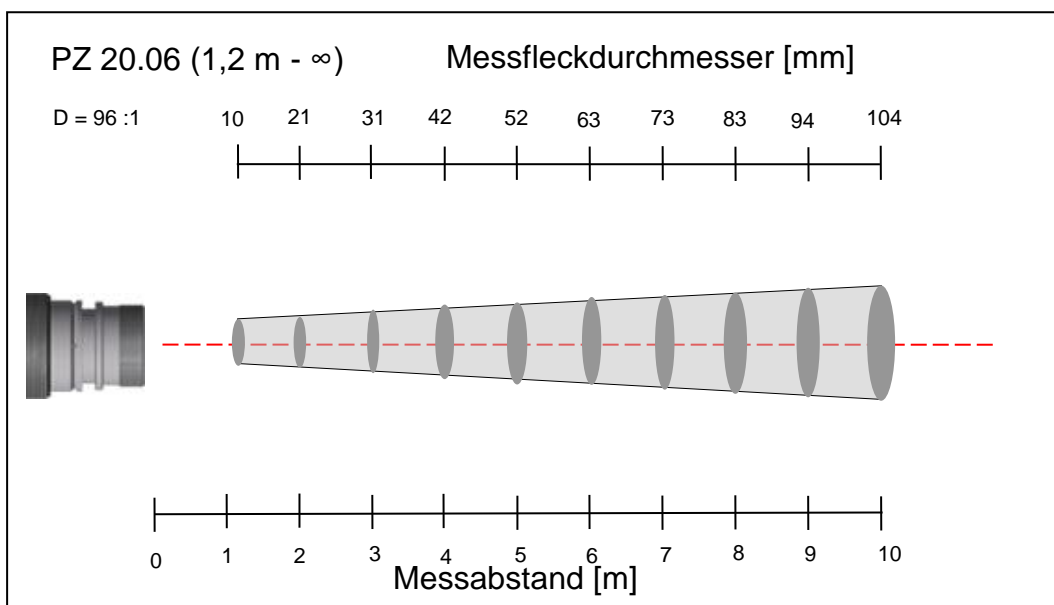
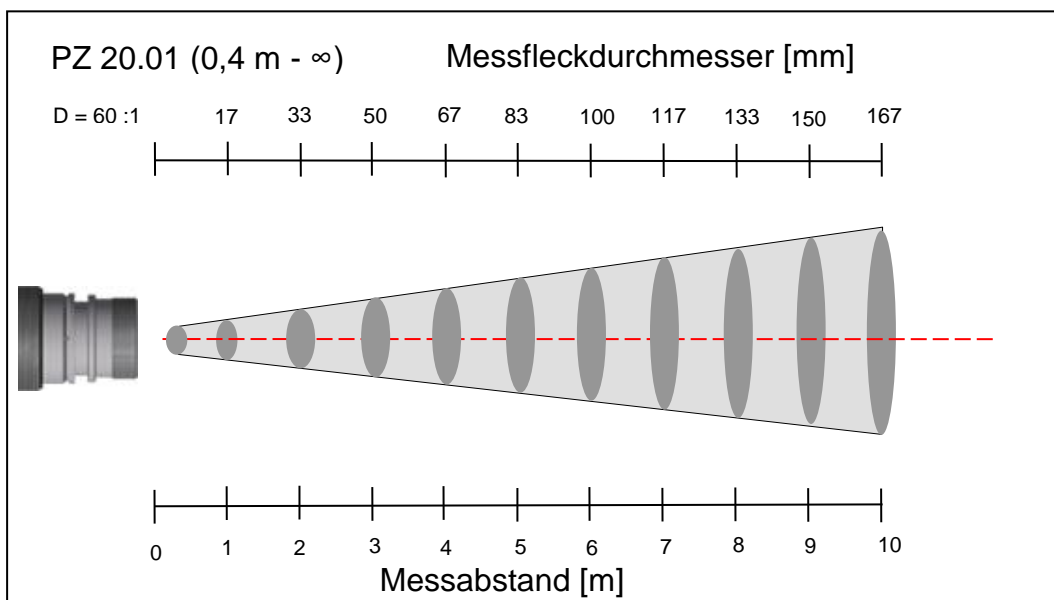
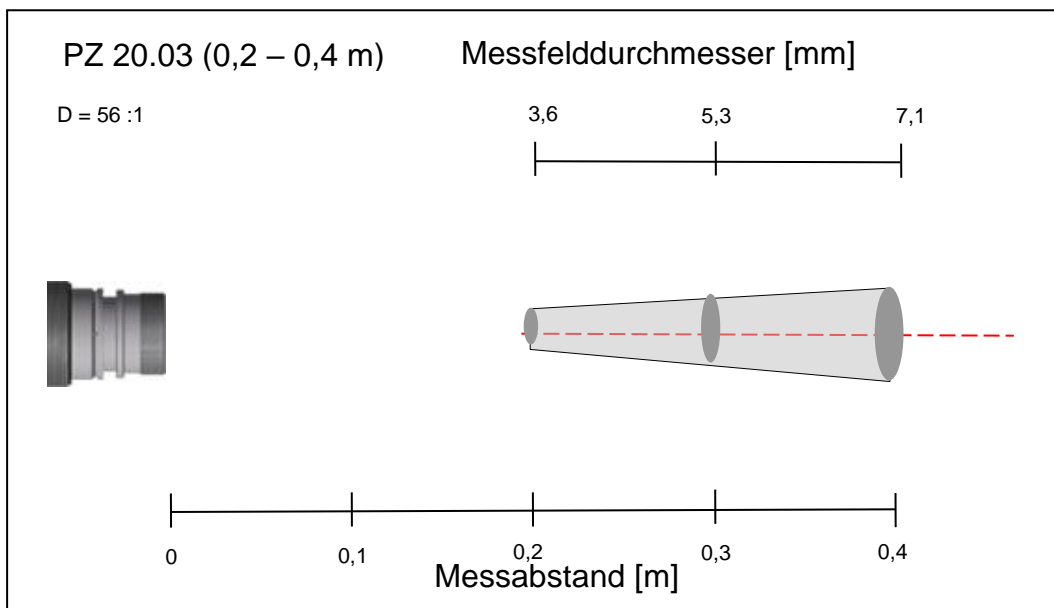




**28 Technische Daten PA 29 (MB 180- 1200 °C)**

<b>Messbereiche:</b> 180- 1200 °C	<b>Messunsicherheit:</b> 0,75 % vom Messwert aber mindestens 5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl
<b>Sensor:</b> Fotodiode	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Spektralbereich:</b> 1,8 – 2,2 $\mu\text{m}$	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse <b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Fokussierung:</b> 0,4 m ... $\infty$ (Standard-Optik) 0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik) 1,2 m ... $\infty$ (Tele-Optik)	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf >20,5 mA	<b>Einstellbare Parameter:</b> <b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Distanzverhältnis:</b> 56 : 1 bei 400 mm (Nah-Optik) 60 : 1 bei 400 mm (Standard) 96:1 bei 1200 mm (Tele-Optik)	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar <b>(4- 20 mA Standard)</b>	<b>Temperaturkoeffizient:</b> 0,25 K/K ( $T < 500$ °C) 0,05 %/K ( $T > 500$ °C) Abweichung zu $T_u = 23$ °C	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Bürde:</b> max. 500 $\Omega$	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Einstellzeit <math>t_{98}</math>:</b> $\leq 75$ ms ( $T > 180$ °C) $\leq 35$ ms ( $T > 200$ °C) $\leq 5$ ms ( $T > 300$ °C) $\leq 2$ ms ( $T > 600$ °C)	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, $\leq 30$ mA	<b>Emissionsgrad <math>\varepsilon</math>:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
<b>Auflösung Anzeige:</b> 0,1 K < 200 °C 1 K $\geq 200$ °C	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Glättungsfunktion <math>t_{98}</math>:</b> 0 - 999 s
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / $\leq 135$ mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit $\leq 200$ mV	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwert-speicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Abmessung:</b> $\phi$ 65 x 220 mm	<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD
<b>Reproduzierbarkeit:</b> 1 K		Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)

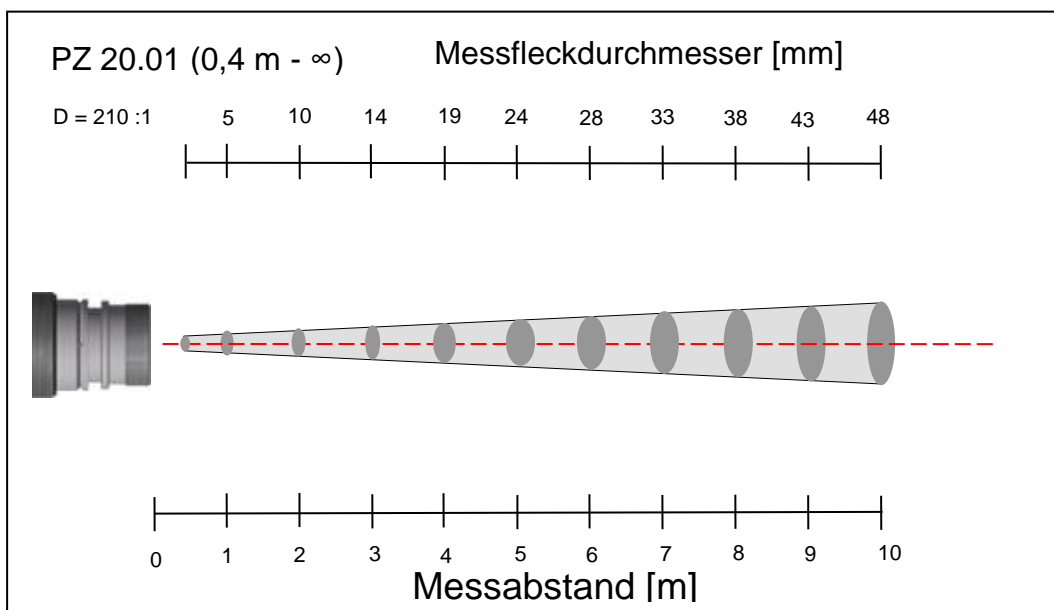
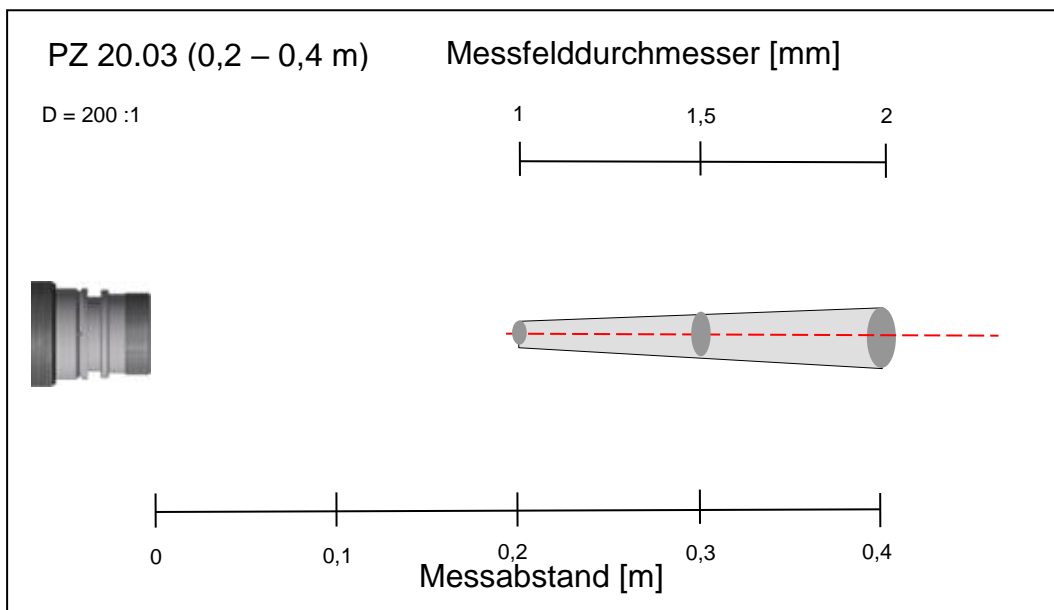
### 28.1 Messfeldverläufe PA 29

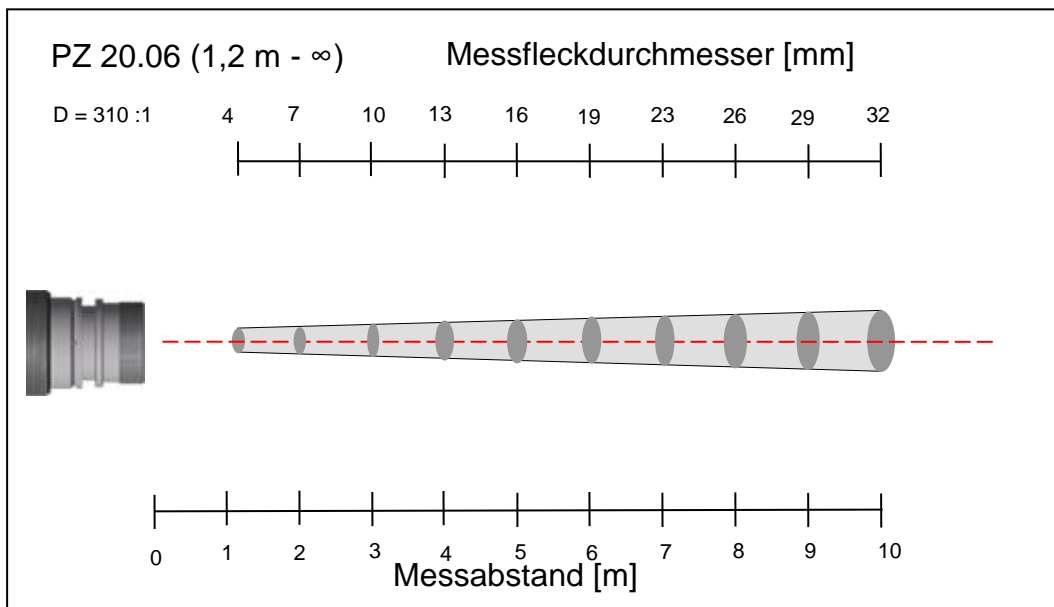
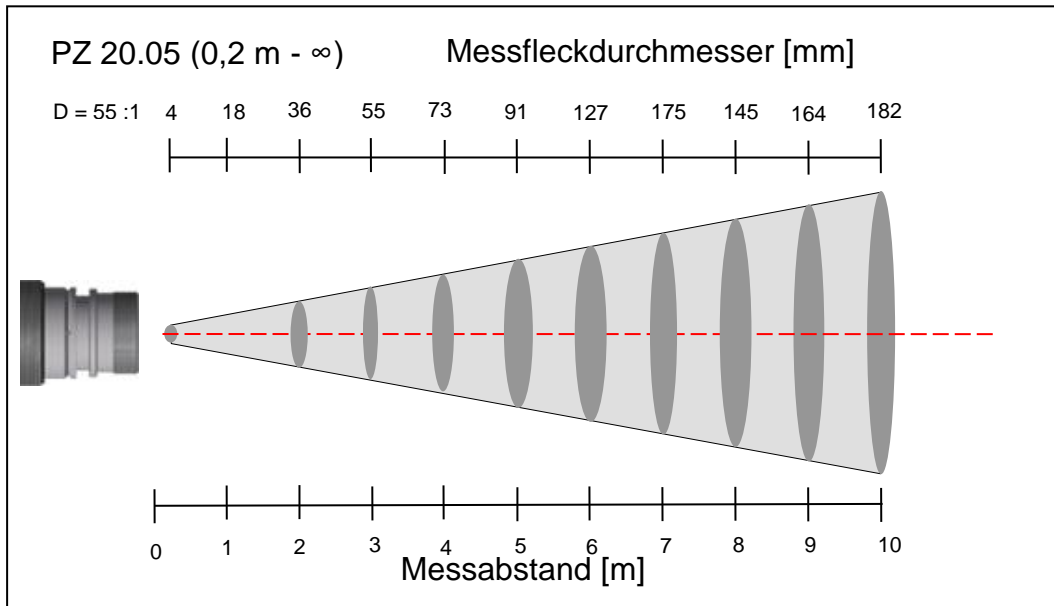


**29 Technische Daten PA 29 (250- 2000 °C, 350- 2500 °C)**

<b>Messbereiche:</b> I: 250- 2000 °C II: 350- 2500 °C	<b>Auflösung USB / RS 485:</b> 0,1 K im Terminalbetrieb	<b>Abmessung:</b> φ 65 x 220 mm
<b>Sensor:</b> Fotodiode	<b>Reproduzierbarkeit:</b> 1 K	<b>Gehäusematerial:</b> Edelstahl
<b>Spektralbereich:</b> 1,8 – 2,2 μm	<b>Messunsicherheit:</b> 0,5 % vom Messwert aber mindestens 4 K (bei ε = 1,0 und T <sub>U</sub> = 23 °C)	<b>Gewicht:</b> ca. 0,9 kg
<b>Fokussierung:</b> 0,4 m ... ∞ (Standard-Optik) 0,2 ... 0,4 m (Nah-Optik) 1,2 m ... ∞ (Tele-Optik) 0,2 m ... ∞ (Weitwinkel-Optik)	<b>Visiereinrichtung:</b> Durchblickvisier mit Messfeldmarkierung, Laserpilotlicht oder integrierte Kamera	<b>Anschluss:</b> über Steckbuchse <b>Schutzart:</b> IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
<b>Distanzverhältnis:</b> 200 : 1 bei 400 mm (Nah-Optik) 210 : 1 bei 400 mm (Standard-Optik) 310:1 bei 1200 mm (Tele-Optik) 55:1 (Weitwinkel-Optik)	<b>Zul. Umgebungstemperatur:</b> 0- 65 °C	<b>Einstellbare Parameter:</b>
<b>Digitalausgang:</b> periodische Messwertausgabe mit einstellbarer Zykluszeit	<b>Übertemperatur Signal:</b> Ab einer Innentemperatur > 80 °C schaltet der Analogausgang auf >20,5 mA	<b>Messbereich:</b> Messbereichsanfang und –spanne einstellbar
<b>Analogausgang 1 + 2:</b> 0(4)- 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar <b>(4- 20 mA Standard)</b>	<b>Lagertemperatur:</b> -20- 80 °C	<b>Analogausgang 1 + 2:</b> Quelle / Skalierung
<b>Bürde:</b> max. 500 Ω	<b>Zulässige Luftfeuchtigkeit:</b> 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)	<b>Schaltausgang 1 + 2:</b> Quelle / Schaltpunkte
<b>Einstellzeit t<sub>98</sub>:</b> <i>Messbereich I:</i> ≤ 50 ms (T > 250 °C) ≤ 2 ms (T > 750 °C) <i>Messbereich II:</i> ≤ 50 ms (T > 350 °C) ≤ 2 ms (T > 900 °C)	<b>Temperaturkoeffizient:</b> 0,25 K / K (für T < 500 °C) 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C) vom Messwert / K Abweichung zu T <sub>u</sub> = 23 °C	<b>Transmissionsgrad</b>
<b>Auflösung Stromausgang:</b> 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne	<b>Schnittstelle:</b> USB / RS 485 mit integrierter Benutzerführung zur Parametrierung u. Messwertabfrage,	<b>Kompensation der Hintergrundstrahlung</b>
<b>Auflösung Anzeige:</b> 0.1 K < 200 °C 1 K ≥ 200 °C	<b>Analogeingang:</b> 0 – 10 V	<b>Linearisierungstabelle:</b> Die gemessene Temperatur kann bei Bedarf über eine frei einstellbare Tabelle nachlinearisiert werden
<b>Linearisierung:</b> digital durch Mikrocontroller	<b>Schaltausgang:</b> 2 Open Collector Ausgänge 24 V, ≤ 30 mA	<b>Emissionsgrad ε:</b> 10,0 bis 110 % Schrittweite 0,1 %
	<b>Schalteingang:</b> 2 nach 24 V	<b>Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:</b> 0 - 999 s
	<b>Spannungsversorgung:</b> 24 V DC +10 % / -20 % / ≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA (150 mA mit eingeschaltetem Pilotlicht) Welligkeit ≤ 200 mV	<b>Speicherarten:</b> -Min./Max.- Extremwert-speicher -Doppel Max.-Speicher mit einstellbarer Haltezeit.
		<b>Optionales Zubehör:</b> Kalibrierzertifikat nach ISO 9001 Kalibrierzertifikat nach DKD  Umfangreiches Zubehörprogramm (Armaturen, Digitalanzeigen usw.)

### 29.1 Messfeldverläufe PA 29





### 30 Technische Daten PA 30

**Messbereich:**  
(variabel einstellbar):  
500- 2500 °C

**Sensor:**  
Fotodiode

**Spektralbereich:**  
0,78 – 1,06 µm

**Fokussierung:**  
0,4 m ... ∞ (Optik PZ 20.01)  
0,2 ... 0,4 m (Optik PZ 20.03)  
1,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.06)  
0,6 m ... ∞ (Optik PA 20.06)  
0,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.05)

**Distanzverhältnis:**  
200:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.03)  
210:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.01)  
310:1 bei 1200 mm  
(Optik PZ 20.06)  
430:1 bei 600 mm  
(Optik PA 20.06)  
55:1 (Optik PZ 20.05)

**Digitalausgang:**  
periodische Messwertausgabe  
mit einstellbarer  
Zykluszeit

**Analogausgang 1 + 2:**  
0(4)- 20 mA linear,  
umschaltbar, skalierbar  
(4- 20 mA Standard)

**Bürde:**  
max. 500 Ω

**Einstellzeit t<sub>98</sub>:**  
≤ 50 ms (T > 550 °C)  
≤ 2 ms (T > 750 °C)

**Auflösung Stromausgang:**  
0,2 K + 0,03 % der eingestellten  
Messspanne

**Auflösung Anzeige:**  
1 K

**Auflösung USB / RS 485:**  
0,1 K im Terminalbetrieb

**Linearisierung:**  
digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**  
0,3 % vom Messwert aber min-  
destens 4 K  
(bei ε = 1,0 und T<sub>u</sub> = 23 °C)

**Reproduzierbarkeit:**  
1 K

**Visiereinrichtung:**  
Durchblickvisier mit Mess-  
feldmarkierung, Laserpilotlicht  
oder integrierte Kamera

**Zul. Umgebungstemperatur:**  
0- 65 °C

**Übertemperatur Signal:**  
Ab einer Innentemperatur  
> 80 °C schaltet der Analogaus-  
gang auf >20,5 mA

**Lagertemperatur:**  
-20- 80 °C

**Zulässige Luftfeuchtigkeit:**  
95 % r.H. max.  
(nicht kondensierend)

**Temperaturkoeffizient:**  
≤ 0,25 K / K (für T < 500 °C)  
≤ 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C)  
vom Messwert / K  
Abweichung zu T<sub>u</sub> = 23 °C

**Schnittstelle:**  
USB / RS 485 mit integrierter  
Benutzerführung zur  
Parametrierung u. Messwertab-  
frage,

**Analogeingang:**  
0 – 10 V

**Schaltausgang:**  
2 Open Collector Ausgänge  
24 V, ≤ 30 mA

**Schalteingang:**  
2 nach 24 V

**Spannungsversorgung:**  
24 V DC +10 % / -20 % /  
≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA  
(150 mA mit eingeschaltetem  
Pilotlicht)  
Welligkeit ≤ 200 mV

**Abmessung:**  
φ 65 x 220 mm

**Gehäusematerial:**  
Edelstahl

**Gewicht:**  
ca. 0,9 kg

**Anschluss:**  
über Steckbuchse  
**Schutzart:**  
IP 65 nach DIN 40050  
bei aufgeschraubtem  
Stecker

**Einstellbare Parameter:**

**Messbereich:**  
Messbereichsanfang und –  
spanne einstellbar

**Analogausgang 1 + 2:**  
Quelle / Skalierung

**Schaltausgang 1 + 2:**  
Quelle / Schaltpunkte

**Transmissionsgrad**

**Kompensation der Hinter-  
grundstrahlung**

**Linearisierungstabelle:**  
Die gemessene Temperatur  
kann bei Bedarf über eine frei  
einstellbare Tabelle nachlineari-  
siert werden

**Emissionsgrad ε:**  
10,0 bis 110 %  
Schrittweite 0,1 %

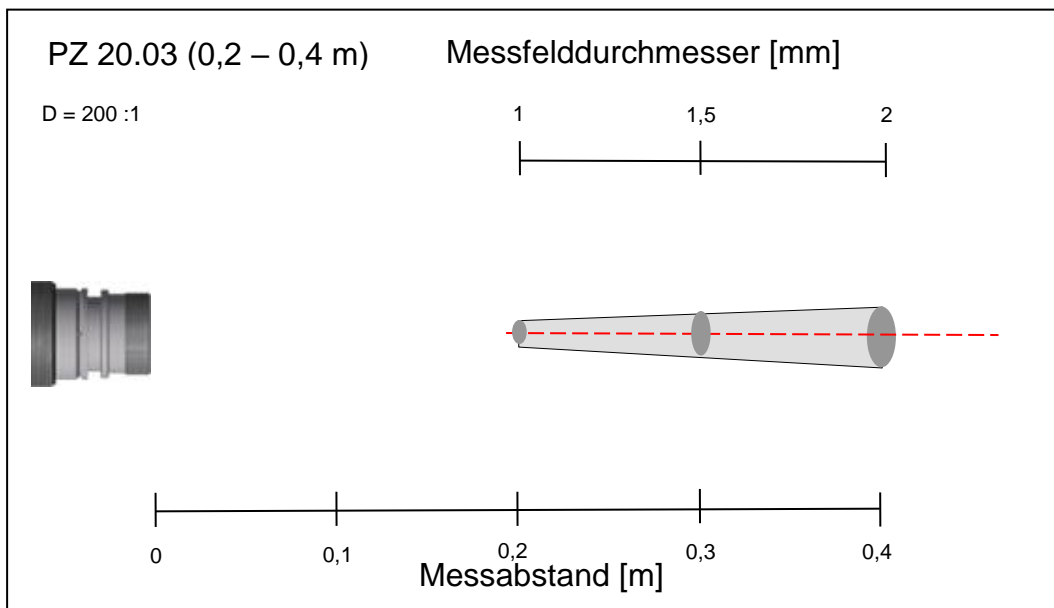
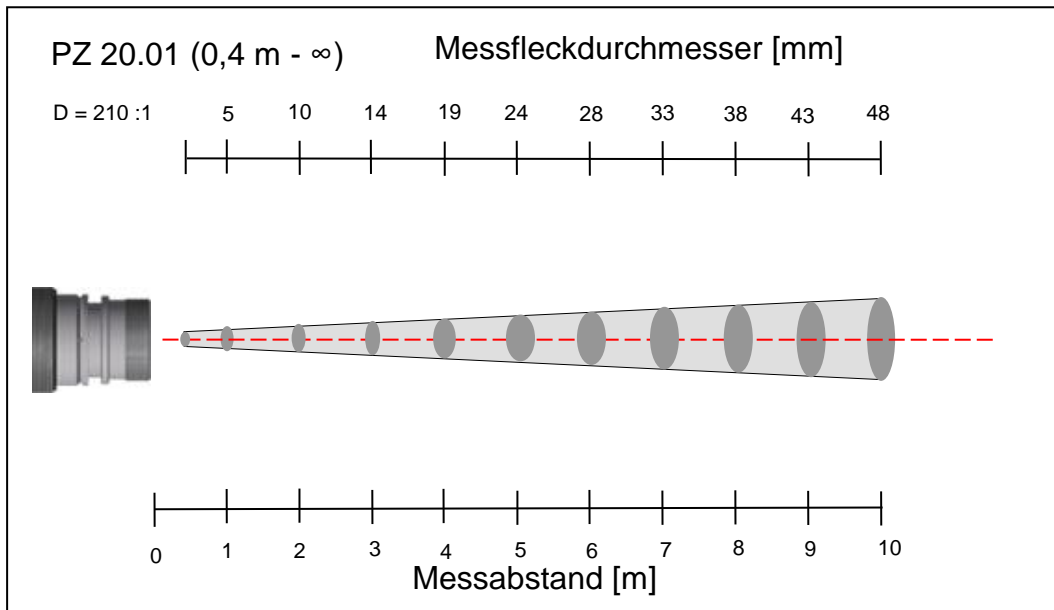
**Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:**  
0 - 999 s

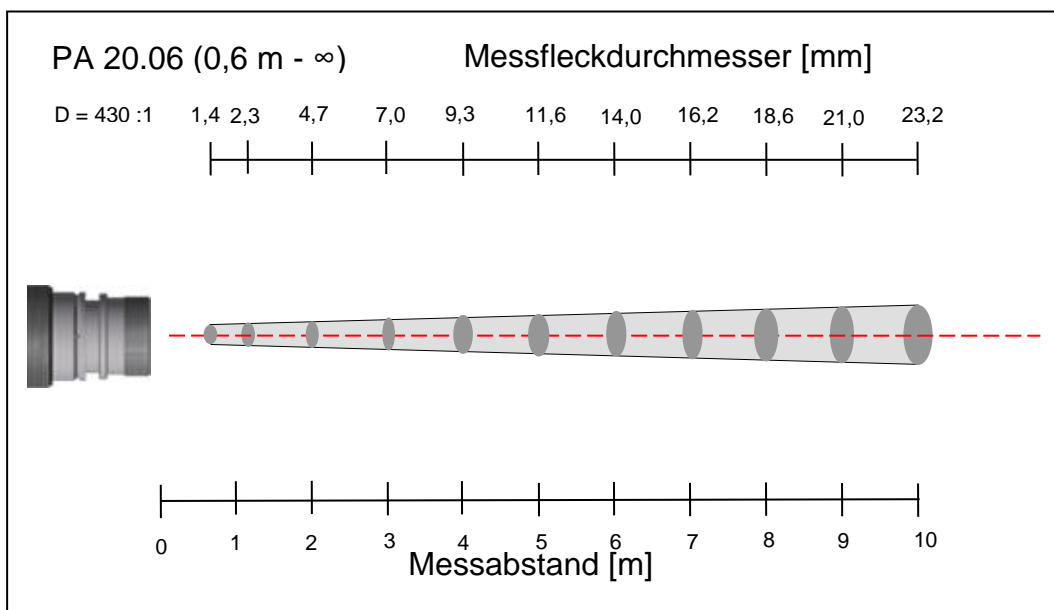
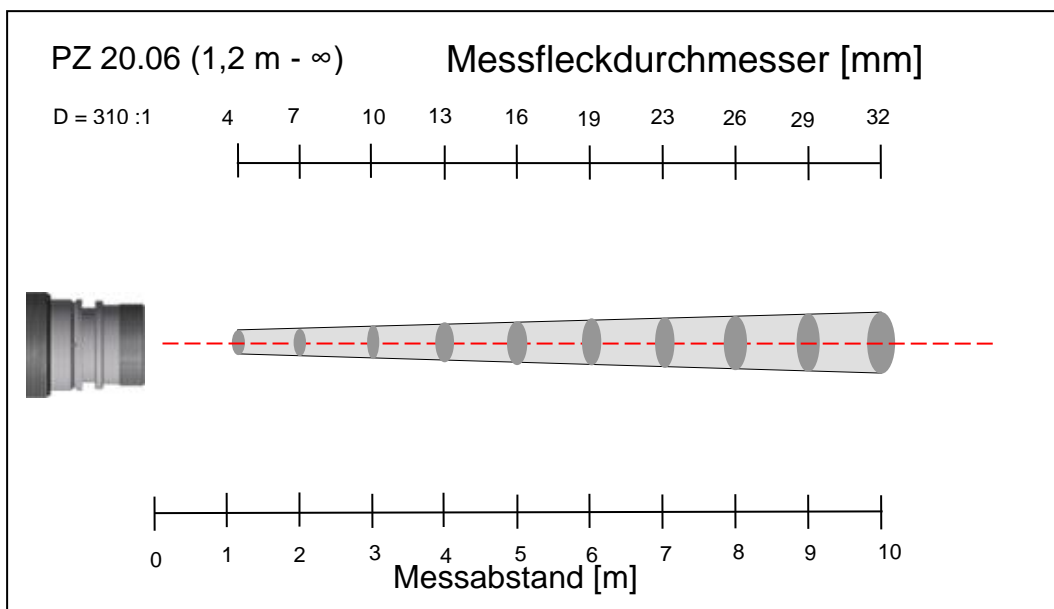
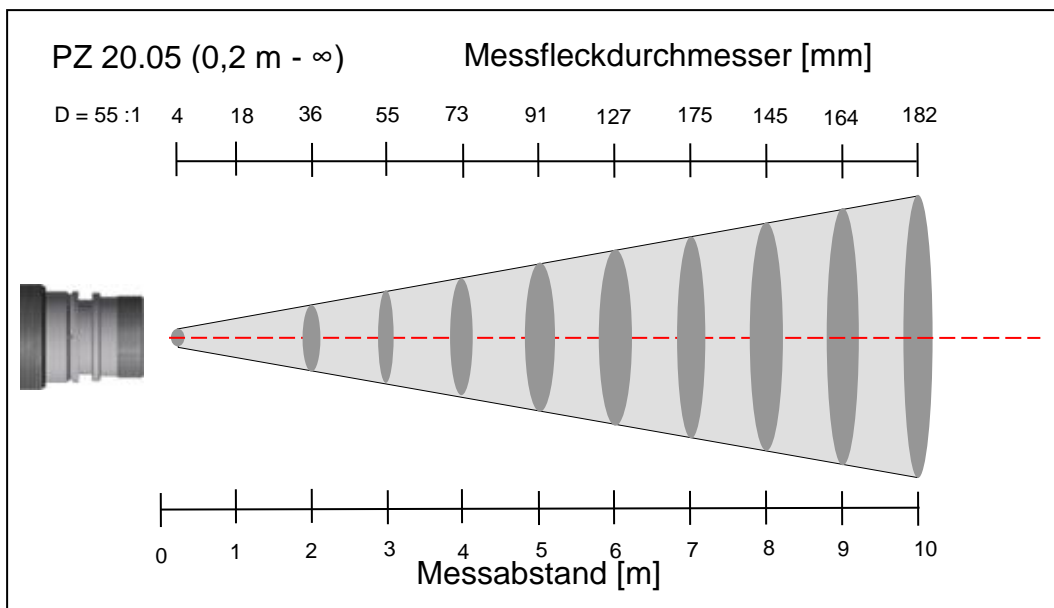
**Speicherarten:**  
-Min./Max.- Extremwert-  
speicher  
-Doppel Max.-Speicher mit  
einstellbarer Haltezeit.

**Optionales Zubehör:**  
Kalibrierzertifikat nach ISO 9001  
Kalibrierzertifikat nach DKD

Umfangreiches Zubehörpro-  
gramm (Armaturen,  
Digitalanzeigen usw.)

### 30.1 Messfeldverläufe PA 30







## 31 Technische Daten PA 35

**Messbereich:**

600- 3000 °C  
600- 3500 °C

**Sensor:**

Fotodiode

**Spektralbereich:**

0,82– 0,93 µm

**Fokussierung:**

0,4 m ... ∞ (Optik PZ 20.01)  
0,2 ... 0,4 m (Optik PZ 20.03)  
1,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.06)  
0,6 m ... ∞ (Optik PA 20.06)  
0,2 m ... ∞ (Optik PZ 20.05)

**Distanzverhältnis:**

200:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.03)  
210:1 bei 400 mm  
(Optik PZ 20.01)  
310:1 bei 1200 mm  
(Optik PZ 20.06)  
430:1 bei 600 mm  
(Optik PA 20.06)  
55:1  
(Optik PZ 20.05)

**Digitalausgang:**

periodische Messwertausgabe  
mit einstellbarer  
Zykluszeit

**Analogausgang 1 + 2:**

0(4)- 20 mA linear,  
umschaltbar, skalierbar  
**(4- 20 mA Standard)**

**Bürde:**

max. 500 Ω

**Einstellzeit t<sub>98</sub>:**

≤ 50 ms (T > 650 °C)  
≤ 2 ms (T > 850 °C)

**Auflösung Stromausgang:**

0,2 K + 0,03 % der eingestellten  
Messspanne

**Auflösung Anzeige:**

1 K

**Auflösung USB / RS 485:**

0,1 K im Terminalbetrieb

**Linearisierung:**

digital durch Mikrocontroller

**Messunsicherheit:**

0,3 % vom Messwert aber min-  
destens 4 K  
(bei ε = 1,0 und T<sub>u</sub> = 23 °C)

**Reproduzierbarkeit:**

1 K

**Visiereinrichtung:**

Durchblickvisier mit Mess-  
feldmarkierung, Laserpilotlicht  
oder integrierte Kamera

**Zul. Umgebungstemperatur:**

0- 65 °C

**Übertemperatur Signal:**

Ab einer Innentemperatur  
> 80 °C schaltet der Analogaus-  
gang auf >20,5 mA

**Lagertemperatur:**

-20- 80 °C

**Zulässige Luftfeuchtigkeit:**

95 % r.H. max.  
(nicht kondensierend)

**Temperaturkoeffizient:**

≤ 0,25 K / K (für T < 500 °C)  
≤ 0,05 %/K (für T ≥ 500 °C)  
vom Messwert / K  
Abweichung zu T<sub>u</sub> = 23 °C

**Schnittstelle:**

USB / RS 485 mit integrierter  
Benutzerführung zur  
Parametrierung u. Messwertab-  
frage,

**Analogeingang:**

0 – 10 V

**Schaltausgang:**

2 Open Collector Ausgänge  
24 V, ≤ 30 mA

**Schalteingang:**

2 nach 24 V

**Spannungsversorgung:**

24 V DC +10 % / -20 % /  
≤ 135 mA / mit Kamera 175 mA  
(150 mA mit eingeschaltetem  
Pilotlicht)  
Welligkeit ≤ 200 mV

**Abmessung:**

φ 65 x 220 mm

**Gehäusematerial:**

Edelstahl

**Gewicht:**

ca. 0,9 kg

**Anschluss:**

über Steckbuchse

**Schutzart:**

IP 65 nach DIN 40050  
bei aufgeschraubtem  
Stecker

**Einstellbare Parameter:**
**Messbereich:**

Messbereichsanfang und –  
spanne einstellbar

**Analogausgang 1 + 2:**

Quelle / Skalierung

**Schaltausgang 1 + 2:**

Quelle / Schaltpunkte

**Transmissionsgrad**
**Kompensation der Hinter-  
grundstrahlung**
**Linearisierungstabelle:**

Die gemessene Temperatur  
kann bei Bedarf über eine frei  
einstellbare Tabelle nachlineari-  
siert werden

**Emissionsgrad ε:**

10,0 bis 110 %  
Schrittweite 0,1 %

**Glättungsfunktion t<sub>98</sub>:**

0 - 999 s

**Speicherarten:**

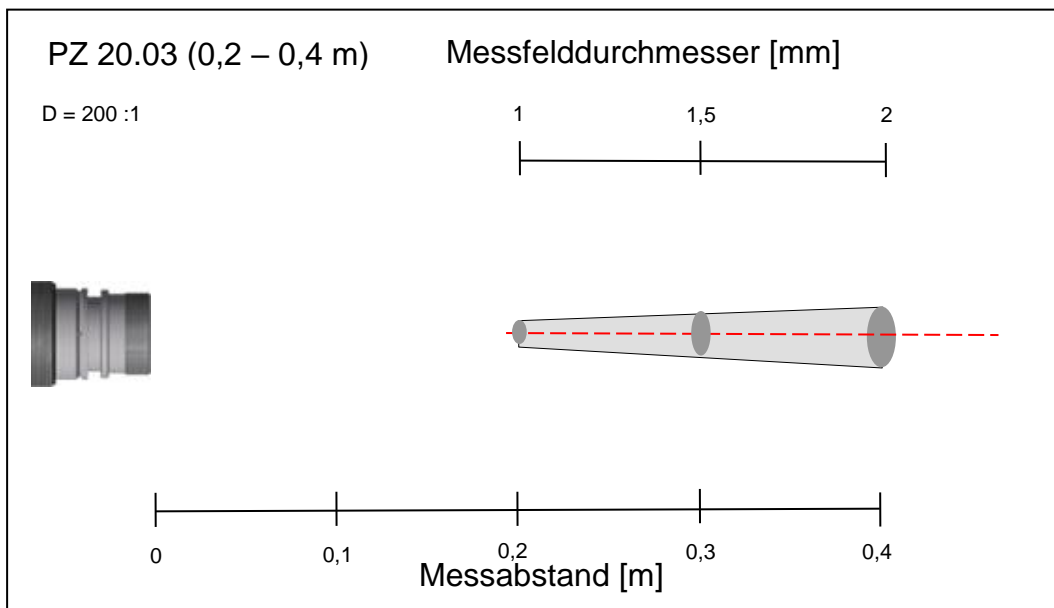
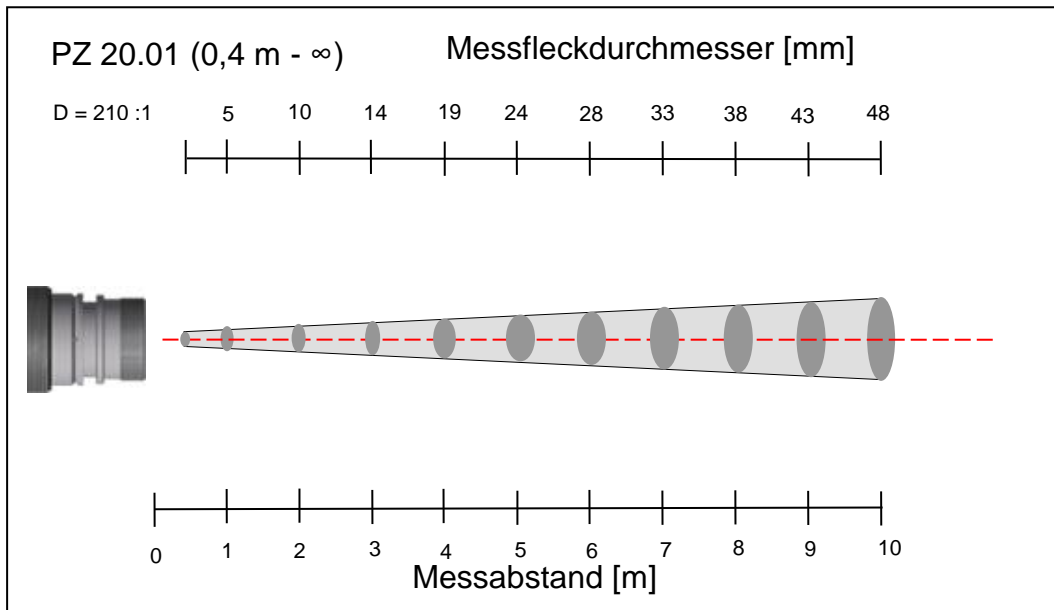
-Min./Max.- Extremwert-  
speicher  
-Doppel Max.-Speicher mit  
einstellbarer Haltezeit.

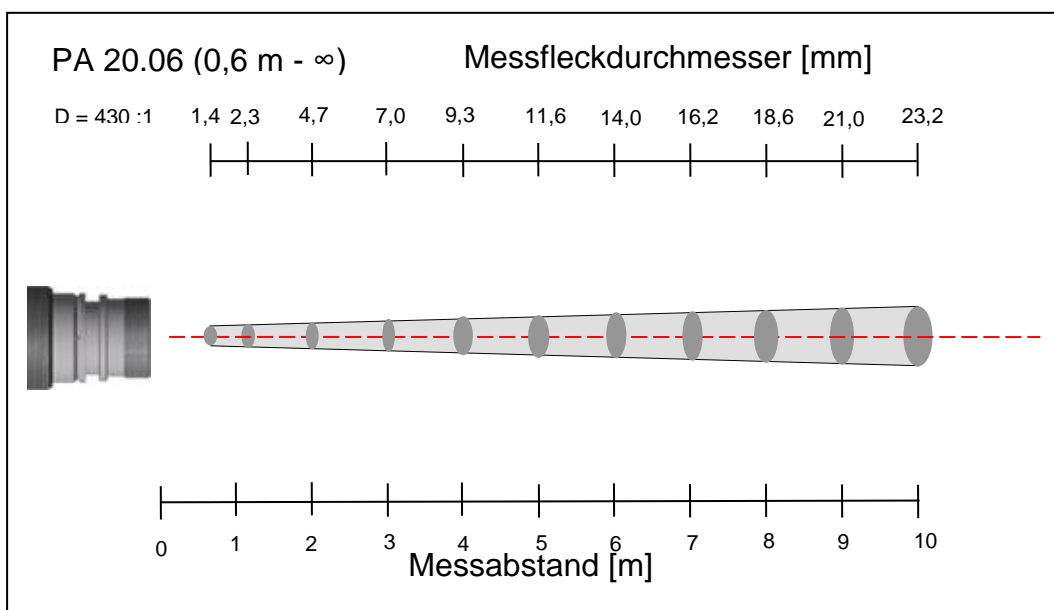
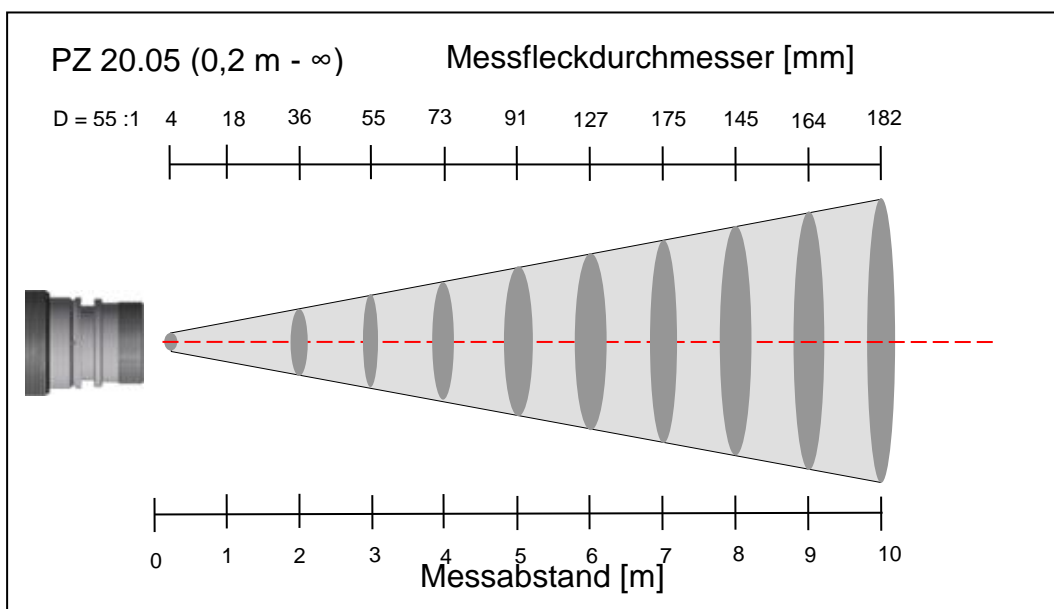
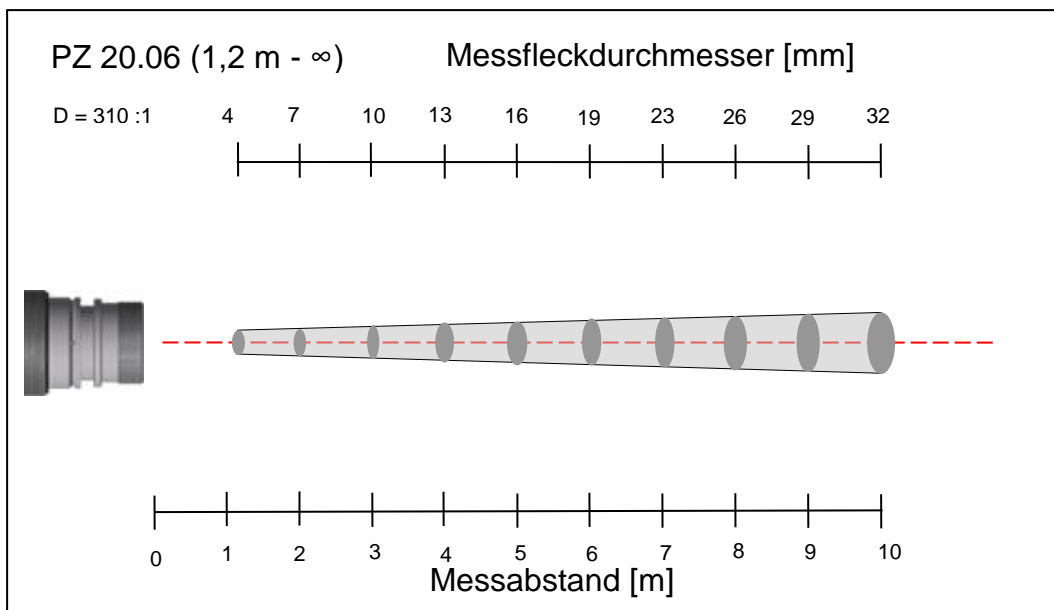
**Optionales Zubehör:**

Kalibrierzertifikat nach ISO 9001  
Kalibrierzertifikat nach DKD

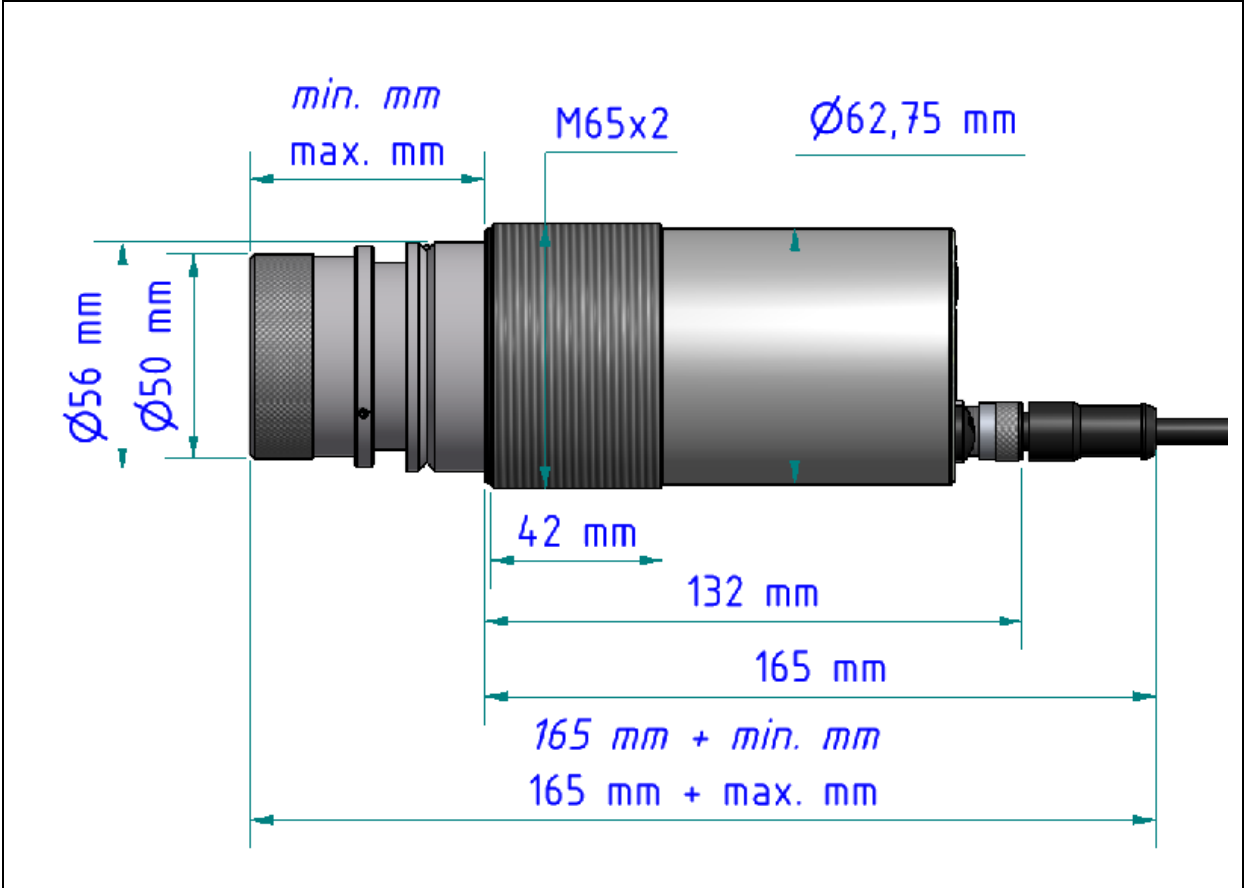
Umfangreiches Zubehörpro-  
gramm (Armaturen,  
Digitalanzeigen usw.)

### 31.1 Messfeldverläufe PA 35



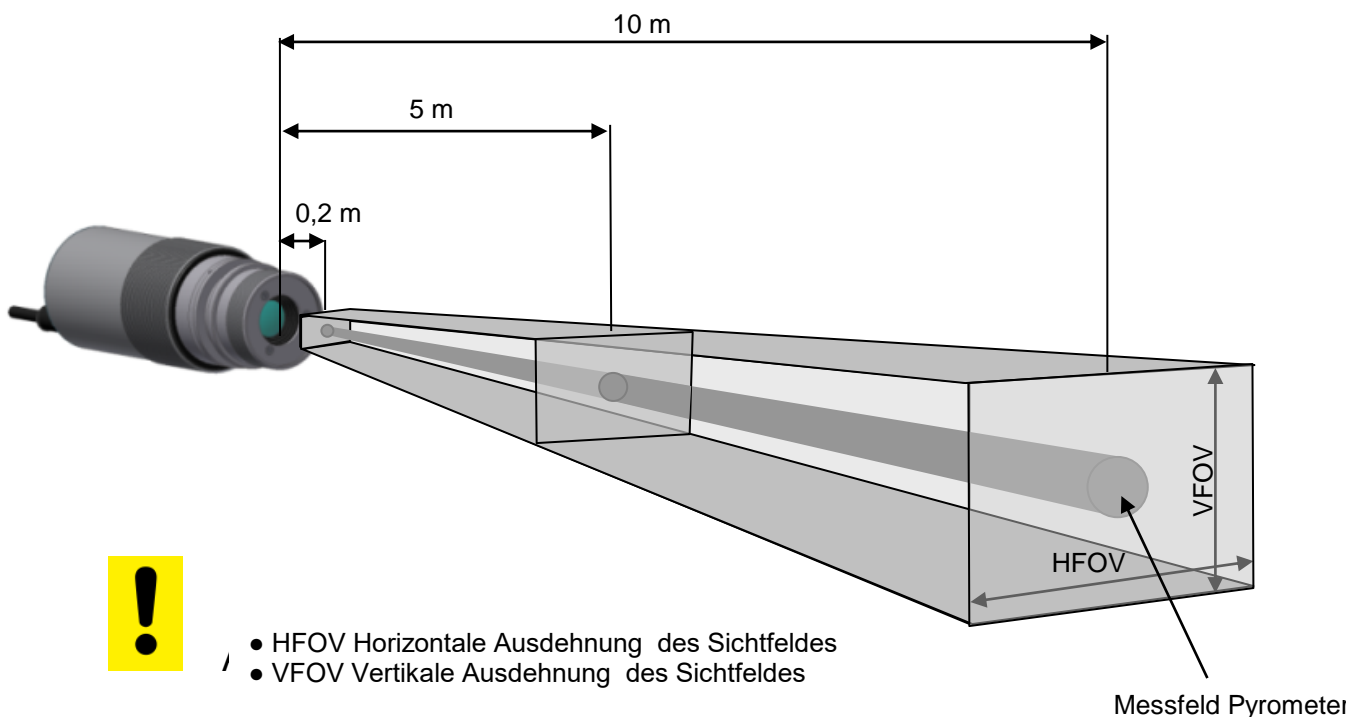


### 32 Abmessungen



### 33 Technische Daten Kamera

- TV-System: Composite Video PAL, 1 Vpp, 75 Ohm
- Anschluss: Pyrometer -> TNC Buchse, Monitor-> Chinch oder BNC (Videokabel VK 02/F), potentialgetrennt gegenüber der Versorgung des Pyrometers
- Auflösung: 722 x 576 Pixel
- Bildeinblendung: Messfeldmarkierung
- Target Brighthness Control (TBC)



Bei dem Anschluss des Videokabels VK 02/F ist darauf zu achten, dass der Stecker fest verschraubt ist.

Optik		Entfernung zum Messobjekt [m]														
		0,2	0,3	0,4	1	1,2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Standard 20.01</b>	HFOV [mm]			16,2	44,9	54,4	92,7	140	188	236	284	332	379	427	475	
	VFOV [mm]			12,1	33,7	40,8	69,5	105	141	177	213	249	285	320	356	
<b>Nah Optik 20.03</b>	HFOV [mm]	8,5	14,1	19,8												
	VFOV [mm]	6,4	10,6	14,8												
<b>Tele Optik 20.06</b>	HFOV [mm]					32,5	56,4	86,3	116	146	176	206	236	266	295	
	VFOV [mm]					24,4	42,3	64,7	87,1	110	132	154	177	199	222	
<b>Weitwinkel Optik 20.05</b>	HFOV [mm]	41,7		79,4	192,6	230,3	381,2	570	759	947	1136	1324	1513	1702	1890	
	VFOV [mm]	31,3		59,6	144,4	172,7	285,9	427	569	710	852	993	1135	1276	1418	
<b>Optik F50 20.08</b>	HFOV [mm]		19,6	26,8	69,8	84,2	141,5	213	285	357	428	500	572	643	715	
	VFOV [mm]		14,7	20,1	52,4	63,1	106,1	160	214	267	321	375	429	482	536	

### 34 Transmissionswerte der Schutzscheiben

In dieser Tabelle finden Sie die Transmissionswerte der verwendeten Schutzscheiben. In Spalte Typ finden Sie eine Aufstellung von Zubehörfteilen in denen eine Schutzscheibe eingebaut ist.

Artikelnummer	Bezeichnung	Transmission (Reflexion) [%]						verwendet in Typ
		0,85 µm	1,4 µm	2 µm	3,9 µm	4,7 µm	8-14 µm	
1057687	Schutzscheibe Quarzglas	94	94	94				PA 20/C
1077319	Schutzscheibe Quarzglas	94	94	94				PZ 20/I AF 1 PZ 20/I AF 2 PZ 20/I AF 4
1008177	Schutzscheibe Quarzglas	94	94	94				PA 20/I
1023961	Schutzscheibe Saphir	87	87	87	86	76		PS 15/I AF 1 PS 15/I AF 2
1021133	Schutzscheibe Saphir	86	86	87	86	76		PA 15/I AF 1
1066877	Schutzscheibe Saphir	86	86	87	86	76		PZ 15/I AF 2 PZ 15/I AF 3
1048531	Schutzscheibe	92	91	90				PV 11
120314	Schutzscheibe	93	92	90				Serie CellaTemp PA, PT, PZ
1048533	Schutzscheibe	92	91	90				PZ 20/X AF 5
1045534	Schutzscheibe	92	91	90				PZ 20/X AF 6
295757	Spiegel	95	96	97				PS 11/W
1021132	Schutzscheibe ZnS						71	PA 10/I
515164	Schutzscheibe ZnS						71	PZ 20/I AF 3
1057688	Schutzscheibe ZnS						71	PA 10/C
119394	Schutzscheibe ZnS						71	PS 11/D PS 11/D AF 2 PS 11/S PS 11/N AF 3
515089	Schutzscheibe ZnS						71	PZ 10/I AF 1
515167	Schutzscheibe ZnS						71	PZ 10/A F 4



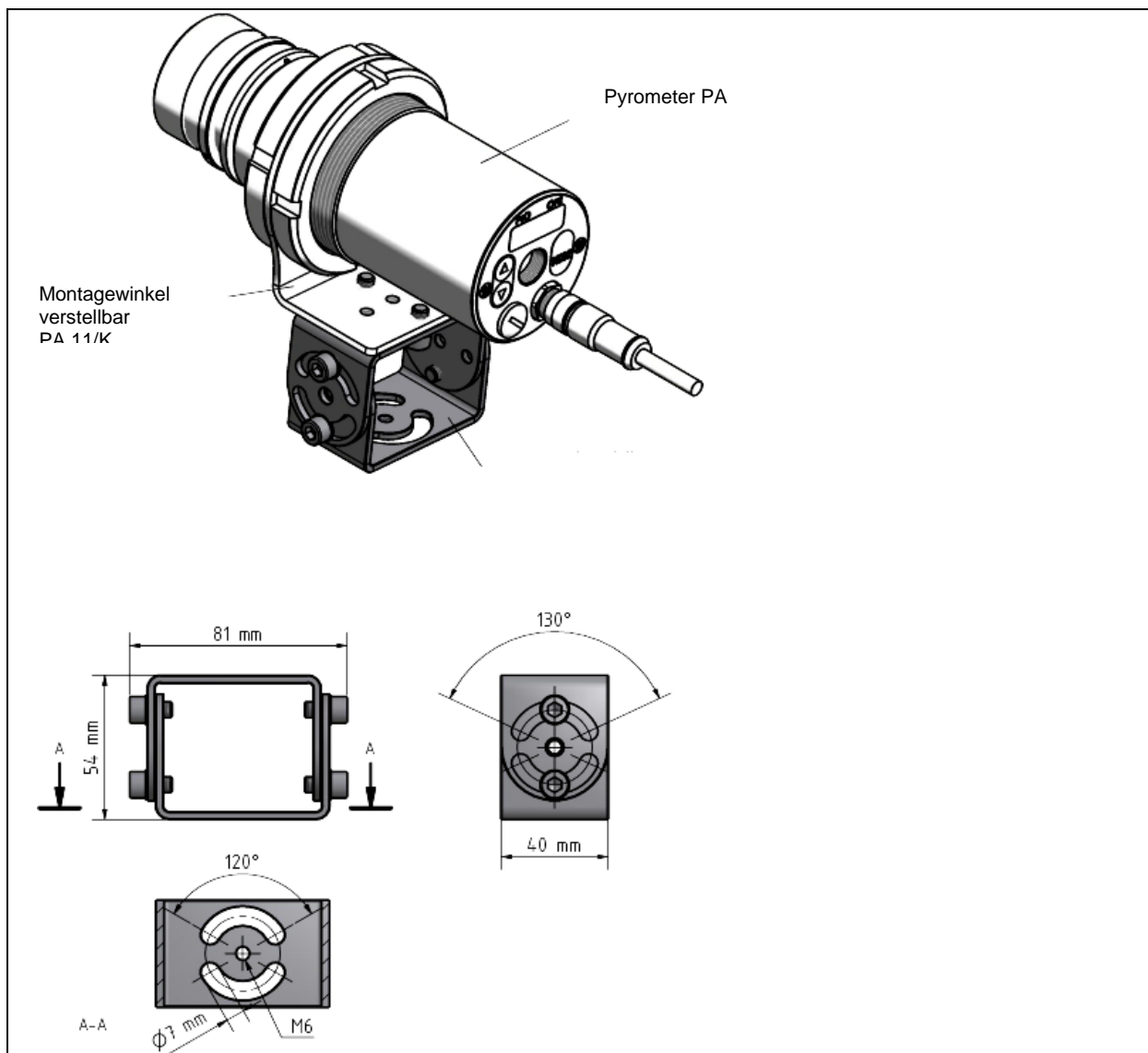
#### HINWEIS !

Bei den angegebenen Transmissionswerten handelt es sich um „Typische Werte“. Bei der Verwendung der Schutzscheiben am Pyrometer kann es zu Messabweichungen kommen. Diese sind ggf. durch den Emissionsgrad zu korrigieren.

## Zubehör

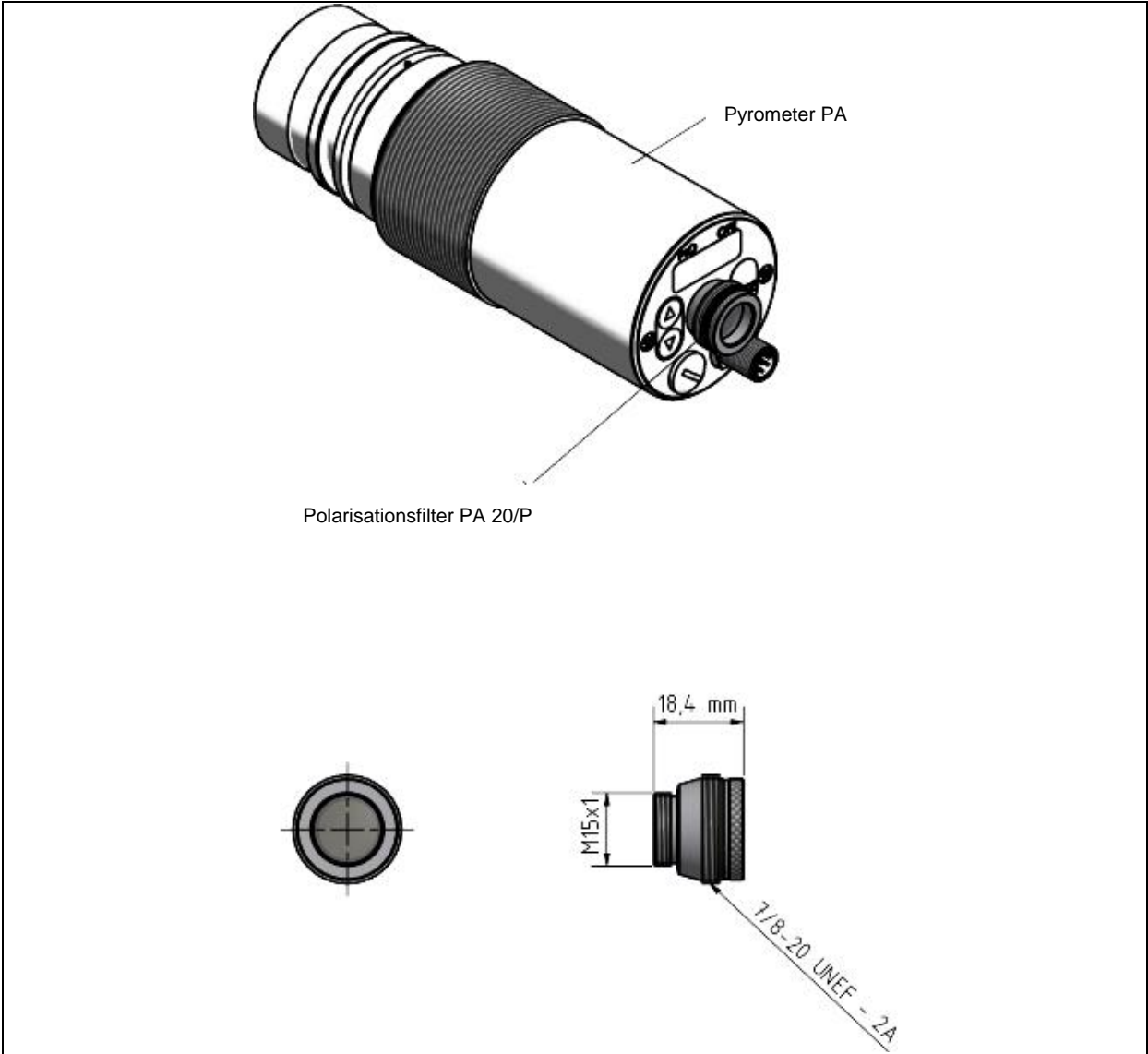
Gerätebezeichnung	Typ	Ident. - Nr.
Kabel	VK 02/A	101 3909
Länge 5 m, 8 x 0.25 mm <sup>2</sup> , geschirmt		
Videokabel	VK 02/F	103 1446
Polarisationsfilter	PA 20/P	100 9974
Befestigungswinkel	PA 11/U	100 9679
Wellenmutter	KM 13	513 854
Montagewinkel verstellbar	PA 11/K	100 7490
Quarz-Scheibenvorsatz	PA 20/I	1008144
Saphir-Scheibenvorsatz	PA 15/I	1021055
ZNS-Scheibenvorsatz	PA 10/I	1014893
USB – Kabel	VK 11/D	100 9677

### 34.1 Montagewinkel verstellbar

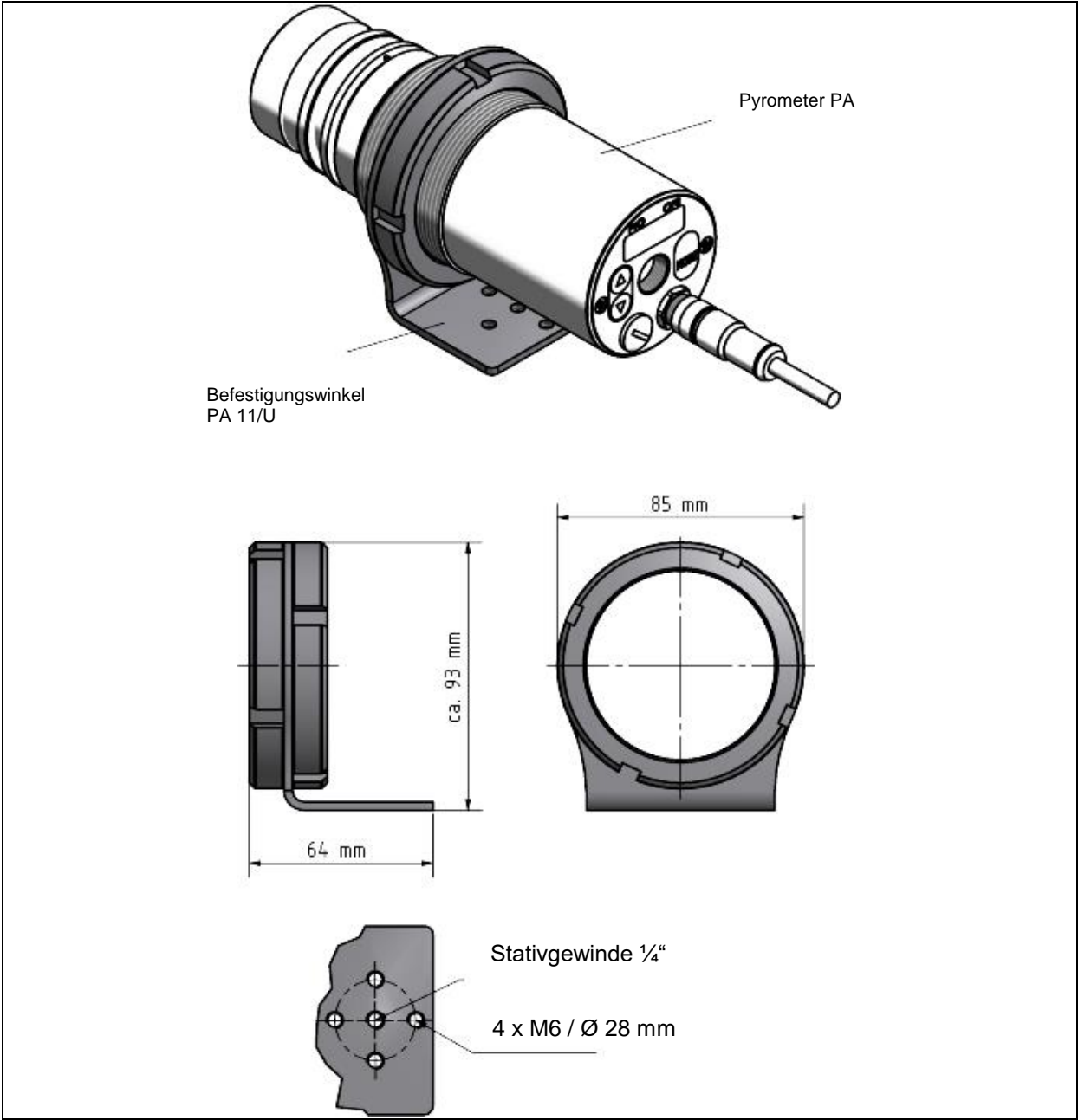




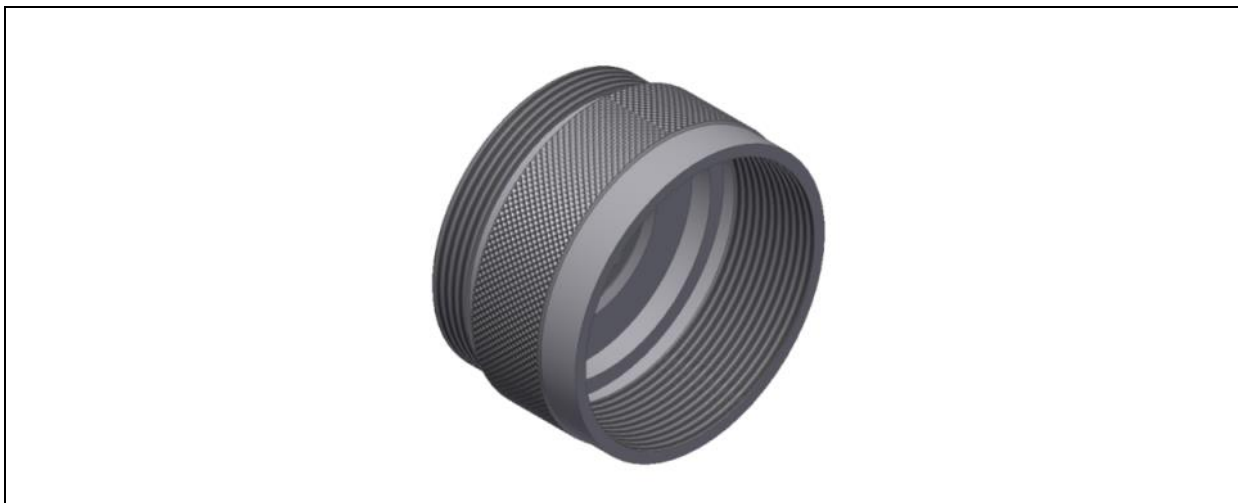
**34.2 Polarisationsfilter PA 20/P**



### 34.3 Befestigungswinkel PA 11/U

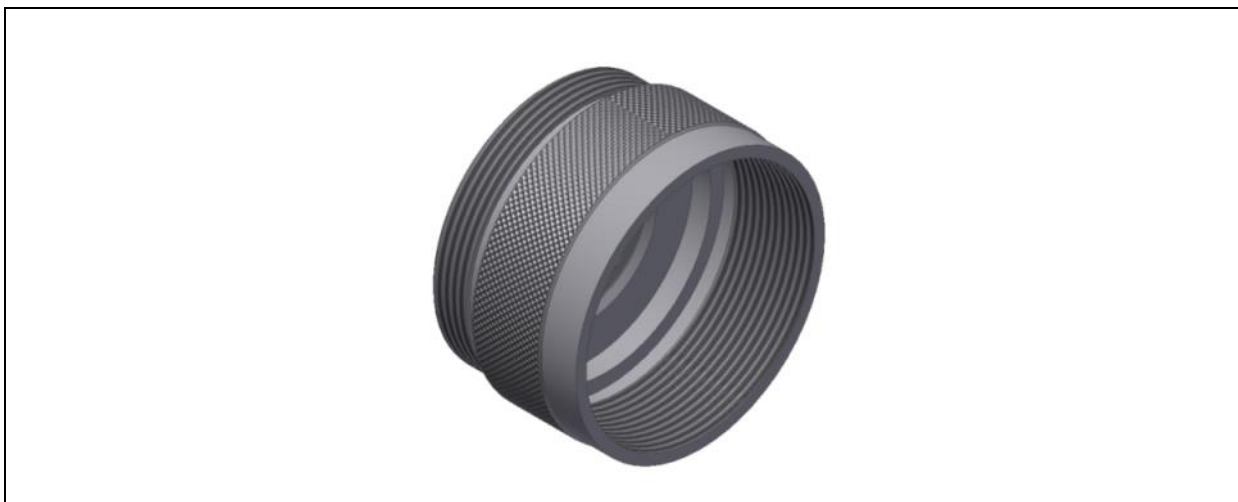


#### 34.4 ZNS-Scheibenvorsatz PA 10/I



ZNS-Scheibenvorsatz für das Pyrometer PA 10

#### 34.5 Quarz-Scheibenvorsatz PA 20/I Saphir-Scheibenvorsatz PA 15/I



Quarzglas-Scheibenvorsatz für die Pyrometer PA 20, PA 30.  
Saphir-Scheibenvorsatz für die Pyrometer PA 13, PA 15, PA 70.

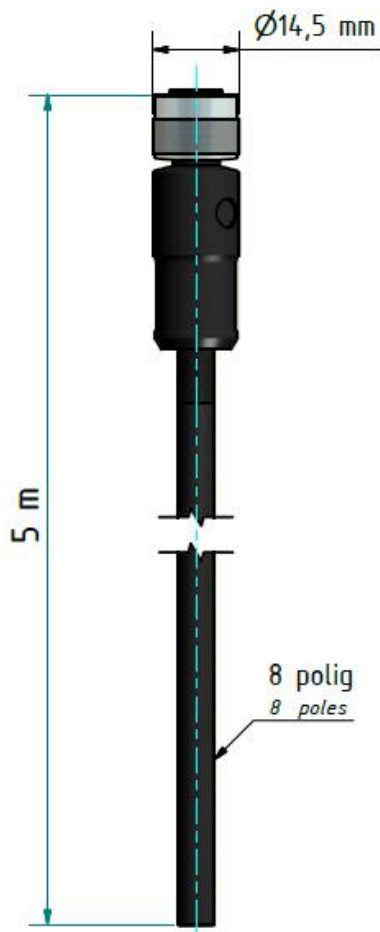


**ACHTUNG !**

Der Tausch der Schutzscheibe darf nur durch autorisierte Personen durchgeführt werden. Beim Ausbauen der Schutzscheibe sind immer **Schutzbrille** und **-handschuhe** tragen.

### 34.5.1 Kabel VK 02/A

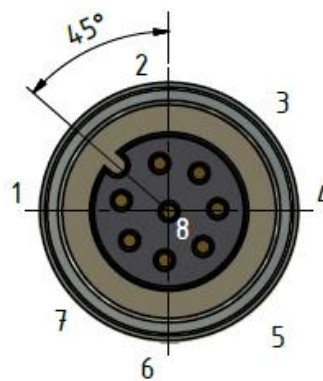
Ident. - Nr. 101 3909



Belegung <i>Configuration</i>	Pol <i>contacts</i>
----------------------------------	------------------------

weiß <i>white</i>	an 1 <i>at 1</i>
braun <i>brown</i>	an 2 <i>at 2</i>
grün <i>green</i>	an 3 <i>at 3</i>
gelb <i>yellow</i>	an 4 <i>at 4</i>
grau <i>grey</i>	an 5 <i>at 5</i>
rosa <i>pink</i>	an 6 <i>at 6</i>
blau <i>blue</i>	an 7 <i>at 7</i>
rot <i>red</i>	an 8 <i>at 8</i>

Schirm durchgängig an Verschraubung  
*Shield constantly at screw connection*



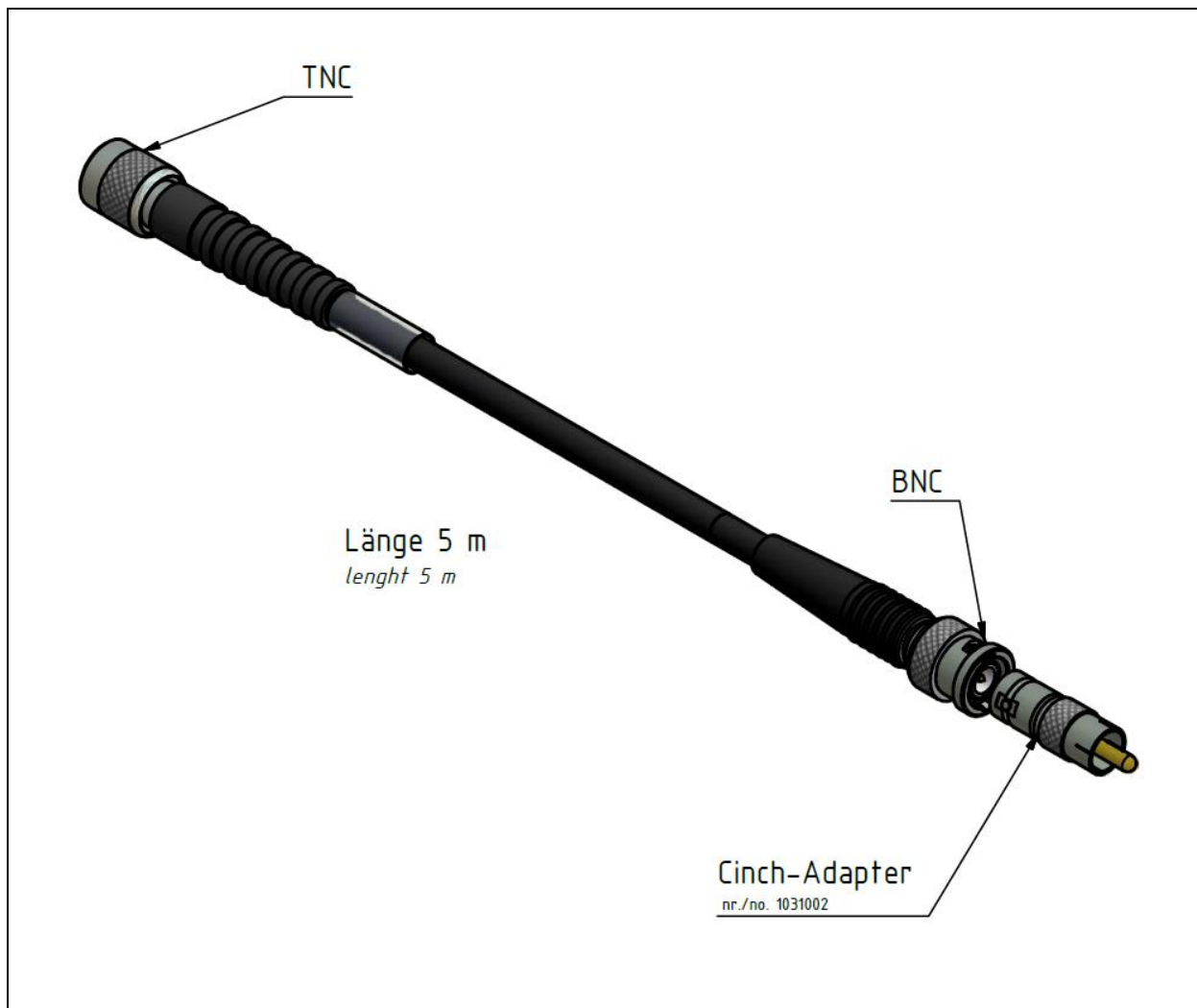
( Maßstab 3:1 )

Anschlussquerschnitt 0,25mm<sup>2</sup> (AWG 24)  
Schutzart IP68 / IP67 geschirmt  
Obere Grenztemperatur + 85°C  
Untere Grenztemperatur - 25°C

Wire gauge 0,25mm<sup>2</sup> (AWG 24)  
Degree of protection IP68 / IP67 shielded  
Upper temperature + 85°C  
Lower temperature - 25°C

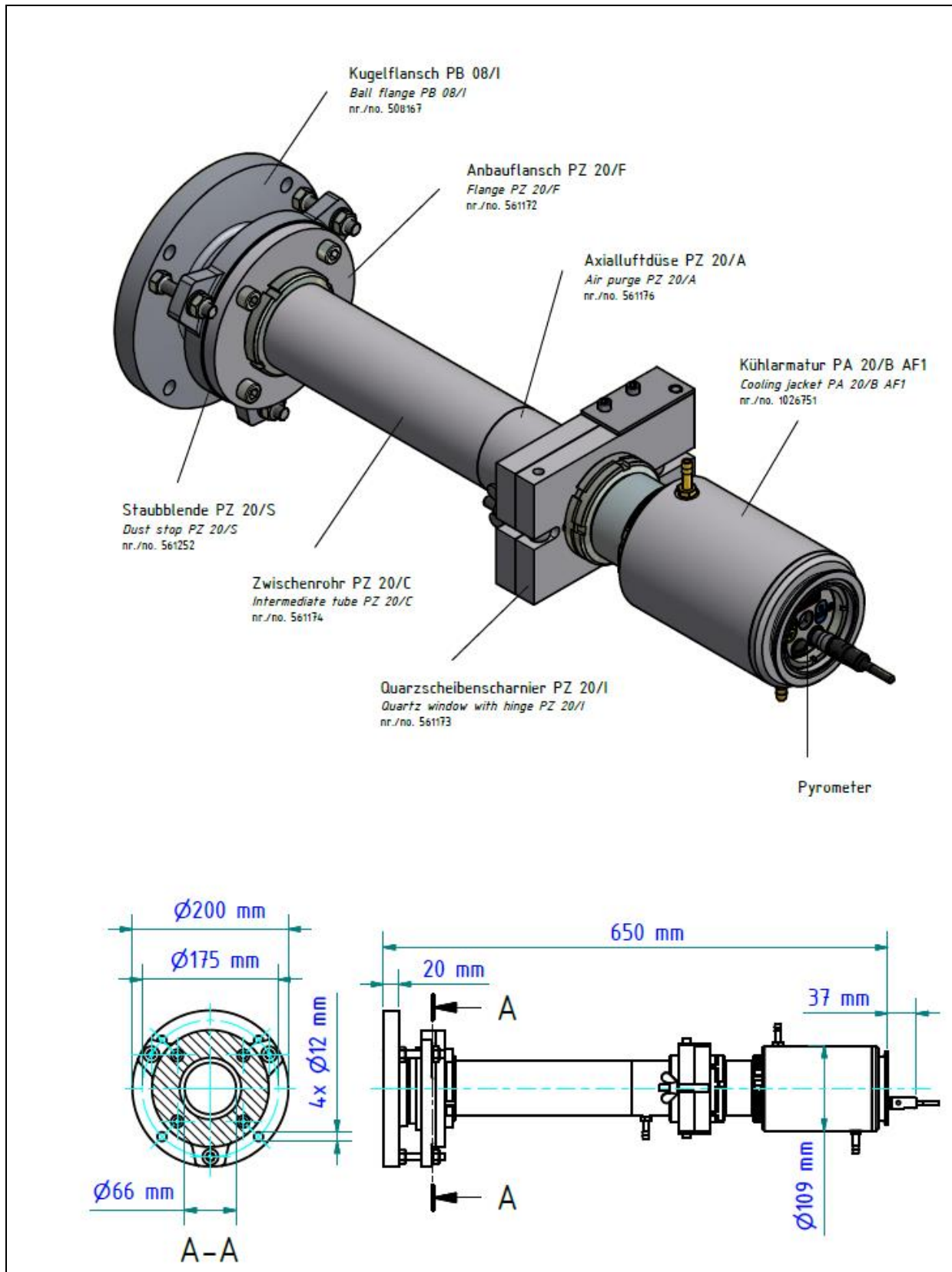
### 34.6 Kabel VK 02/F

Ident. - Nr. 103 1446

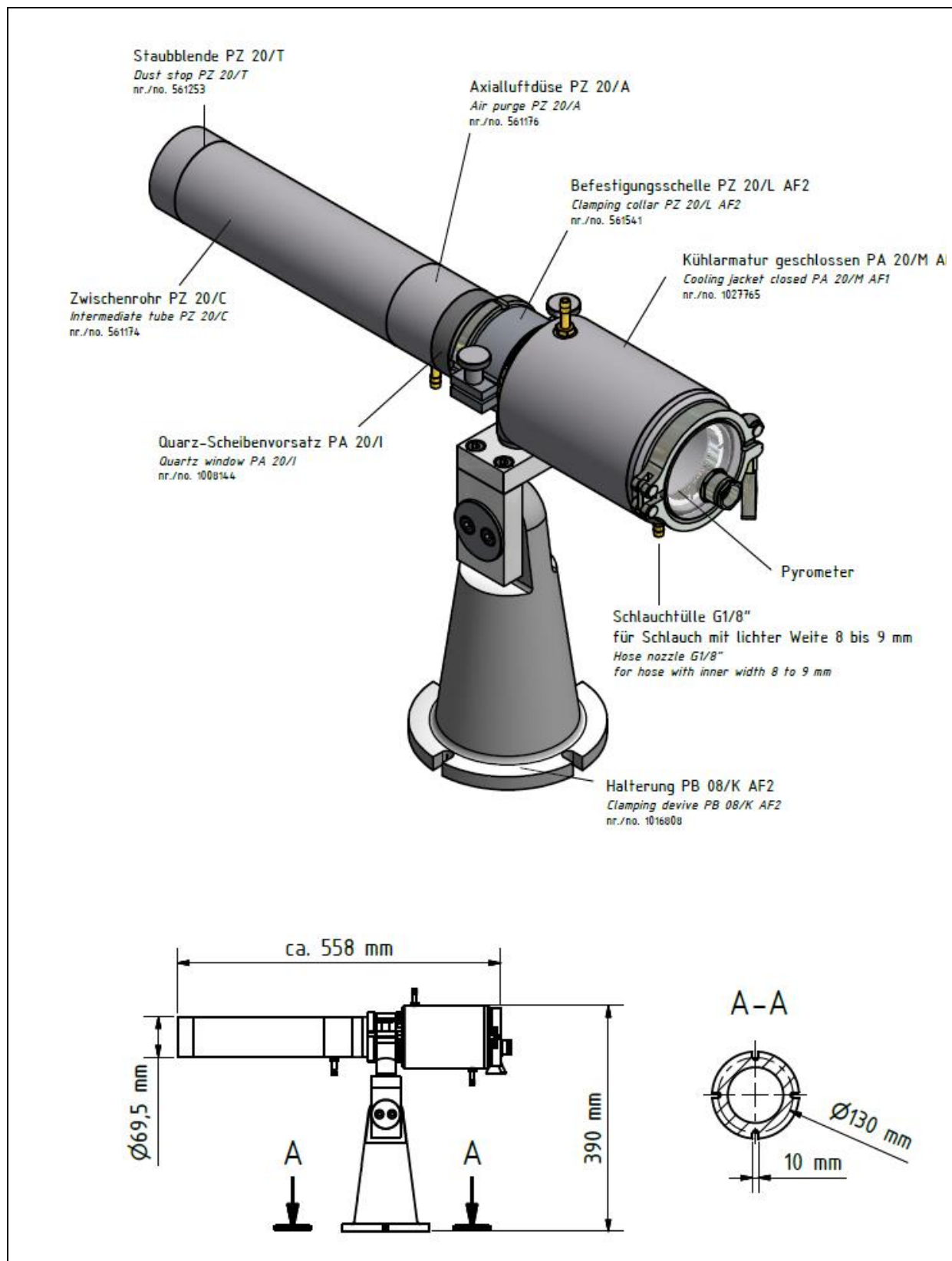


## 35 Montagekombinationen

### 35.1 Montagekombination PA 20-007



### 35.2 Montagekombination PA 20-010





### 36 Glossar

<b>Autoprint</b>	Das Pyrometer sendet nach Anlegen der Versorgungsspannung automatisch die ermittelten Messtemperaturen über die serielle Schnittstelle
<b>Print cycle time</b>	Die Zykluszeit, mit der die gemessenen Temperaturen an der seriellen Schnittstelle ausgegeben werden
<b>Distanzverhältnis</b>	Beschreibt das Verhältnis zwischen dem Abstand Pyrometer ---> Messobjekt und der Messfleckgröße
<b>Doppel Maximalwertspeicher</b>	Kurz auftretende Temperaturspitzen werden über die Haltezeit beibehalten
<b>Emissionsgrad</b>	Verhältnis der real auftretenden Temperaturstrahlung eines Objektes zur theoretisch maximal möglichen Strahlung bei gleicher Temperatur. Der Emissionsgrad ist am Pyrometer zur Messwertkorrektur einzustellen.
<b>Quotientenpyrometer</b>	Strahlungs-pyrometer, das bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen (Farben) misst und aus deren Verhältnis zueinander die Objekttemperatur berechnet.
<b>Spektralpyrometer</b>	Strahlungs-pyrometer, das die Strahlung um eine Zentralwellenlänge misst und aus deren Intensität die Objekttemperatur berechnet.



## 37 Transport, Verpackung und Entsorgung

### 37.1 Transport - Inspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbaren Transportschaden ist die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen. Der Schadensumfang ist auf Transportunterlagen / Lieferschein des Transporteurs zu vermerken. Eine Reklamation ist einzuleiten.

Verdeckte Mängel sofort nach Erkennen reklamieren, da Schadenersatzansprüche nur innerhalb der Reklamationsfristen geltend gemacht werden können.

### 37.2 Verpackung

Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recycelbar.

Die Verpackung ist für den Versand aufbewahren oder umweltgerecht entsorgen.

### 37.3 Entsorgung des Altgerätes

Elektrische und elektronische Altgeräte enthalten vielfach noch wertvolle Materialien.

Diese Geräte können zur Entsorgung zum Hersteller zurückgeschickt werden oder müssen vom Nutzer fachgerecht entsorgt werden.

Für die unsachgemäße Entsorgung des Gerätes durch den Nutzer ist die Firma KELLER HCW nicht verantwortlich.



## 38 Lizenzinformation

Portions of avr-libc are Copyright (c) 1999-2007  
Keith Gudger,  
Bjoern Haase,  
Steinar Haugen,  
Peter Jansen,  
Reinhard Jessich,  
Magnus Johansson,  
Artur Lipowski,  
Marek Michalkiewicz,  
Colin O'Flynn,  
Bob Paddock,  
Reiner Patommel,  
Michael Rickman,  
Theodore A. Roth,  
Juergen Schilling,  
Philip Soeberg,  
Anatoly Sokolov,  
Nils Kristian Strom,  
Michael Stumpf,  
Stefan Swanepoel,  
Eric B. Weddington,  
Joerg Wunsch,  
Dmitry Xmelkov,  
The Regents of the University of California.  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- \* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the copyright holders nor the names of contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## 39 Default Einstellungen

### 39.1 Messwerterfassung Spektralkanal 1 (Codeseite: c 00 i)

Parameter	Funktion	Default	Eigene Einstellungen
EPS.1	Emissionsgrad L1	99.0%, 99,6%*	
TRAU.1	Transmissionsgrad L1	100 %	
bAc.1	Kompens. Hintergrund	Off	
bAc.t	Hintergrundtemperatur	Off	
bAc.!	Einfluss Hintergrund	--	
L.in.1	Nachlinearisierung über Benutzer konfigurierbare frei definierbare Tabelle	Off	
L.H.1	Stützstelle x 1..10	--	
L.Y.1	Stützstelle y 1..10	--	
F.L.1	Glättungsfilter	On, Automatic*	
F.L.t	Filterzeit	0,1 s	
NEA.1	Extremwertspeicher	Off	
NEA.t	Haltezeit - Doppel Maximalwertspeicher	--	
F.L.A	Extremwert-Glättungsfilter*	--	
F.L.t	Filterzeit	--	
cLr.A	Externer Löscheingang für Extremwertspeicher*	--	
t.dEL	Totzeit**	--	
t.Act	Messzeit**	--	
t.d.S	Nachlaufzeit**	--	
t.oUt	Timeout**	--	
L.1	Schwelle 1**	--	
L.2	Schwelle 2**	--	
F-Pr	Mittelwertgewichtung**	--	
tSP-	Schranke Plausibilität untere Schwelle**	--	
tSP+	Schranke Plausibilität obere Schwelle**	--	
ANO	Verhalten während der Messzeit**	--	
ARSt	Autoreset**	--	
chL2	Set Li2 check on t.Act**	--	
SAUE	Speichern	--	
ESc	Escape	--	

\* Pyrometer PA 10 AFxx;

\*\* Parameter nur bei ATD Funktion verfügbar

## 39.2 Konfiguration I/O (Codeseite: c 0 10)

Parameter	Funktion	Default	Eigene Einstellungen
Ao1S	Ao1 Auswahl der Quelle	Lamda 1	
Ao1.	Ao1 Skalierung Anfangswert	Messbereichsanfang	
Ao1.	Ao1 Skalierung Ende	Messbereichsende	
Ao14	Ao1 0/4..20mA	4 – 20 mA	
Ao2.	Analogausgang 2	Off	
Ao2S	Ao2 Auswahl der Quelle	--	
Ao2.	Ao2 Skalierung Anfangswert	--	
Ao2.	Ao2 Skalierung Endwert	--	
Ao24	Ao2 0/4..20mA	--	
do1.	Schaltausgang 1	On	
do1S	Do1 Auswahl der Quelle	Status Ready signal	
do1F	Do1 Schaltfunktion	Level/signal	
do1t	Do1 Schaltschwelle	--	
do1h	Do1 Schalthysterese	--	
do1.	Do1 Bereichsanfang	--	
do1.	Do1 Bereichsende	--	
do1L	Do1 Verzögerungszeit	0,00 s	
do1n	Do1 Haltezeit	0,00 s	
do2.	Schaltausgang 2	Off	
do2S	Do2 Auswahl der Quelle	--	
do2F	Do2 Schaltfunktion	--	
do2t	Do2 Schaltschwelle	--	
do2h	Do2 Schalthysterese	--	
do2.	Do2 Bereichsanfang	--	
do2.	Do2 Bereichsende	--	
do2L	Do2 Verzögerungszeit	--	
do2n	Do2 Haltezeit	--	
A.Fn	Analogeingang Funktion	--	
A.u1	Ain Spannung	--	
A.u2	Ain Spannung	--	
A.u1	Ain Skalierung	--	
A.u2	Ain Skalierung	--	
SAVE	Speichern		
ESC	Escape		

### 39.3 Allgemeine Funktionen (Codeseite: c 0 1 1)

Parameter	Funktion	Default	Eigene Einstellungen
LEd6	Funktion der grünen Status-LED	DO1	
PiLo.	Aktivierung Pilotlicht*	INT	
PiLt	Maximale Pilotlicht-Einschaltzeit*	2 min	
tErn.	Terminal Zuordnung	USB	
AStcr.	Automatische Messwertausgabe	Off	
AcyC.	Zykluszeit der automatischen Messwertausgabe	0,1 s	
Addr.	Geräteadresse	001	
d.SP.	Displaysteuerung	active	
t.cAN.	Bildeinblendung Temperatur**	on	
Unit	Temperatureinheit	Celsius	
c.oUL.	Bildeinblendung Temperatur**	on	
c.tbc.	TBC Belichtungsregelung**	„on“ Spotmessung	
c.cOL	Weißabgleich**	„DAYL“ Tageslicht	
SAvE	Speichern		
ESc	Escape		

\* Nur bei Geräten mit eingebautem Laser-Pilotlicht verfügbar

\*\* Parameter nur bei Geräten mit Kamera verfügbar





