

Bedienungsanleitung



BR 20AR

Umgebungstemperatur-Referenzquelle

Optris GmbH

Ferdinand-Buisson-Str. 14

13127 Berlin

Deutschland

Tel.: +49 30 500 197-0

Fax: +49 30 500 197-10

E-Mail: info@optris.de

Internet: www.optris.de



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Allgemeine Hinweise	5
1.1 Verwendungszweck.....	5
1.2 Gewährleistung.....	6
1.3 Lieferumfang.....	6
2 Technische Daten	7
2.1 BR 20AR.....	7
3 Installation	10
3.1 Hardware Installation.....	10
3.2 Software Konfiguration.....	17
3.3 Zubehör.....	22

4	Fieber Detektion.....	23
4.1	Crowd-Based-Screening.....	23
4.2	Individuelles Screening.....	23
4.3	Absolute Temperaturmessgenauigkeit	24
4.4	Einsatz einer IR-Kamera für beste Ergebnisse	25
4.5	Einflüsse auf äußere Hauttemperaturen.....	26

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Verwendungszweck

Vielen Dank, dass Sie sich für die **optris® BR 20AR** Referenzquelle entschieden haben.

Der BR 20AR ist eine kompakte und robuste Referenzquelle und ideal geeignet zur Referenzierung von Wärmebildkameras. Er besteht aus zwei Hauptkomponenten:

- Strahlerfläche
- Temperaturfühler (Digitaler 16-Bit-Tempersensor mit einer Genauigkeit von 0,1 °C)

Die Strahlerfläche besteht aus speziell wärmeleitfähigem Aluminium und hat eine Rillenstruktur. Die Strahlertemperatur entspricht der Umgebungstemperatur und verändert sich gleitend mit dieser. Die Temperatur wird mit einem Temperaturfühler höherer Präzision gemessen.



Um eine Beschädigung der Spezialbeschichtung zu vermeiden, darf die Strahlerfläche nicht mit scharfen oder spitzen Gegenständen berührt werden.



Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam durch. Der Hersteller behält sich im Interesse der technischen Weiterentwicklung das Recht auf Änderungen der in dieser Anleitung angegebenen Spezifikationen vor.

1.2 Gewährleistung

Sollten trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Gerätedefekte auftreten, dann setzen Sie sich umgehend mit unserem Kundendienst in Verbindung. Die Gewährleistungsfrist beträgt 24 Monate ab Lieferdatum. Nach diesem Zeitraum gibt der Hersteller im Reparaturfall eine 6-monatige Gewährleistung auf alle reparierten oder ausgetauschten Gerätekomponenten. Nicht unter die Gewährleistung fallen Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung, Öffnung des Gerätes oder Gewalteinwirkung entstanden sind. Der Hersteller haftet nicht für etwaige Folgeschäden oder bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz des Produktes. Im Falle eines Gerätefehlers während der Gewährleistungszeit erfolgt eine kostenlose Instandsetzung bzw. Kalibrierung des Gerätes. Die Frachtkosten werden vom jeweiligen Absender getragen. Der Hersteller behält sich den Umtausch des Gerätes oder von Teilen des Gerätes anstelle einer Reparatur vor. Ist der Fehler auf eine missbräuchliche Verwendung oder auf Gewalteinwirkung zurückzuführen, werden die Kosten vom Hersteller in Rechnung gestellt. In diesem Fall wird vor Beginn der Reparatur auf Wunsch ein Kostenvoranschlag erstellt.

1.3 Lieferumfang

- BR 20AR Radiator
- Montagewinkel
- 20 m Kabel mit PIF Anschluss
- Bedienungsanleitung

2 Technische Daten

2.1 BR 20AR

Empfohlener Temperaturbereich	18 °C – 33 °C
Emissionsgrad	0,95 ± 0,02 (für 8-14 µm)
Temperaturfühler (integriert)	Digital 16-bit Temperatursensor
Genauigkeit des Temperaturfühlers	± 0.1 °C (25...50 °C), Drift: 0,0073 °C
Genauigkeit von PI 450i mit BR 20AR (T _{Umg} 18 °C...33 °C)	± 0.5 °C (T _{Obj} 30...40 °C)
Schnittstelle	5 Pin-Stecker passend zum PIF-Stecker der PI 450i Kameras
Abmessungen	20 cm x 20 cm x 5,8 cm
Gewicht (mit Montagewinkel/ ohne Kabel)	2,5 kg
Material	Strahlerfläche: eloxiertes Aluminium Rückseite: Edelstahl

Tabelle 1: Technische Daten BR 20AR

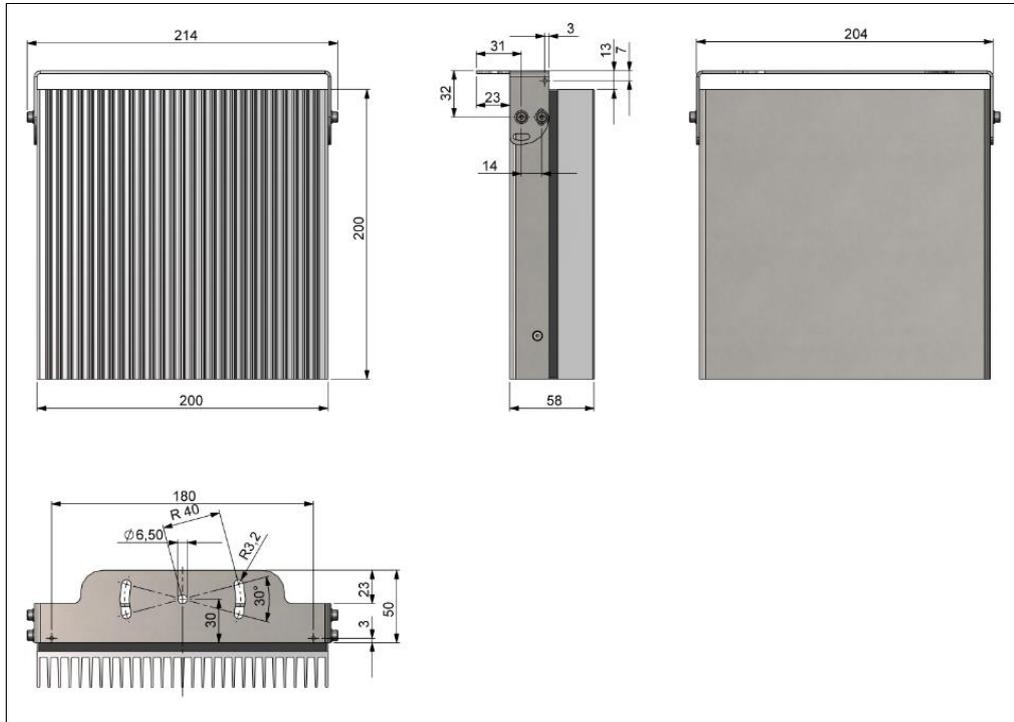


Abbildung 1: Abmessungen [mm], Deckenmontage

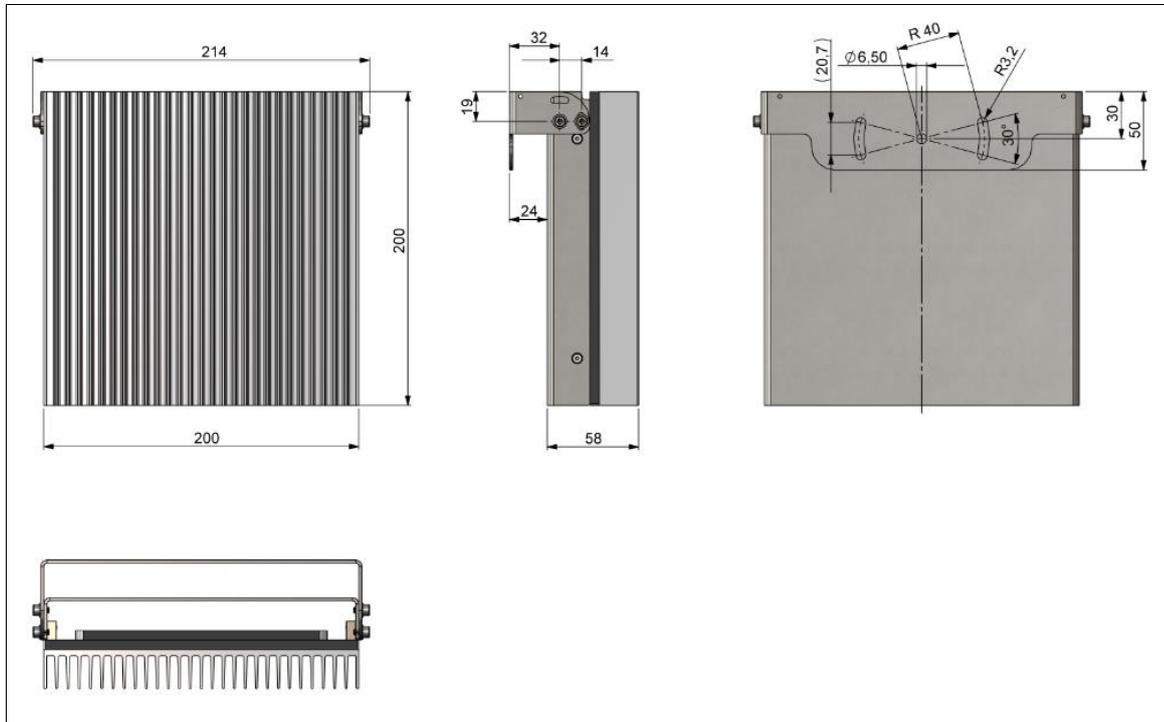


Abbildung 2: Abmessungen [mm], Wandmontage

3 Installation

3.1 Hardware Installation

Eine mögliche Konfiguration des BR 20ARs ist in **Abbildung 4** exemplarisch dargestellt. Die optris PI 450i T010 Kamera wird per USB an einen Computer angeschlossen. Das mitgelieferte 20 m lange Kabel muss am PIF-Anschluss auf der Kamerarückseite angeschlossen werden (**Abbildung 3**). Für den BR 20AR ist keine Stromversorgung erforderlich.

Hardware und Software Empfehlungen:

- Computer mit OS Windows 7 oder höher
- Optris PI 450i T010 Kamera und PIX Connect Software Version Rel. 3.9.3063.0 oder höher

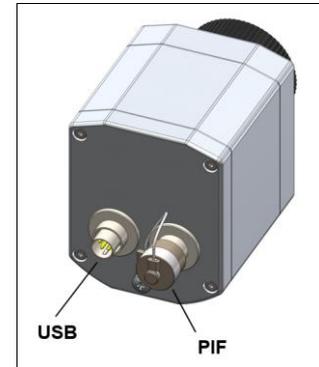


Abbildung 3: Anschluss

Hinweise:



- Die Kamera muss fokussiert werden
- Beachten Sie den Mindestabstand der gewählten Optik
- Die Referenzquelle darf durch andere Objekte nicht verdeckt werden

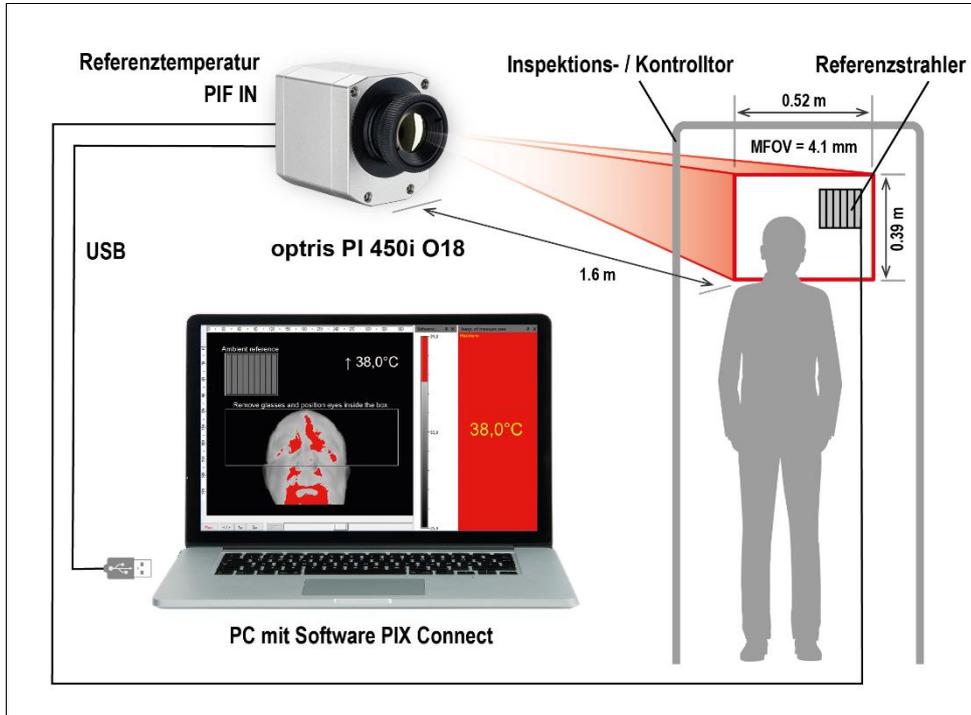


Abbildung 4: Systemübersicht mit PI 450i Kamera

Der BR 20 Strahler kann entweder an einer Decke oder an einer Wand montiert werden. Ein Vorteil des Strahlers ist seine Größe. Dadurch kann er nahezu beliebig weit weg von der Kamera und vom zu messenden Objekt aufgestellt werden. Wichtig ist nur, dass das Referenzmessfeld eine Mindestgröße von 8x8 Pixel einnimmt und dass sich der Strahler im Blickfeld der Kamera befindet. Die Umgebungstemperatur sollte für den Strahler die gleiche sein, wie die bei der zu messenden Person. Eine Installation am Fenster und an einer Klimaanlage sollten vermieden werden, da der Luftstrom eine Auswirkung auf die Messung haben kann.

Die Fokussierung der Kamera erfolgt auf die zu messende Person. Befindet sich der Strahler in einer großen Entfernung zum Objekt, darf dieser auch unscharf im Bild sein. Das hat keinen Einfluss auf die Messung, da es sich hier um einen Umgebungsstrahler handelt, der sich in der gleichen Umgebungstemperatur befindet, wie das Objekt. Die Person oder Personen, die gemessen werden sollen, müssen sich im Schärfentiefenbereich (DOF) der Kamera befinden (**Abbildung 5**).

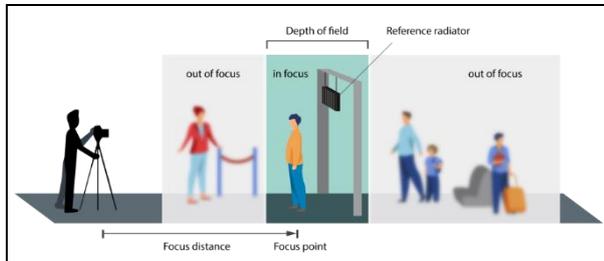


Abbildung 5: Schärfentiefe (DOF)

Um eine optimale Temperaturmessung der Haut zu erreichen, wird vorzugsweise der Bereich des medialen Canthus empfohlen (**Abbildung 6**). An dieser Stelle besteht eine sehr gute Korrelation zur Körperkerntemperatur.

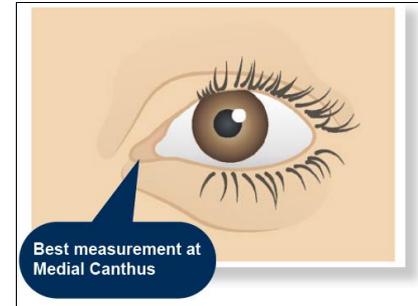


Abbildung 6: Medialer Canthus

In **Abbildung 7** wurde mit einer Wärmebildkamera das Gesicht einer Person gemessen. Dabei ist der mediale Canthus farblich rot hervorgehoben. In dem hier aufgeführten Beispiel ist die Temperatur mit 35,1 °C deutlich höher, als die Durchschnittstemperatur des Gesichts ($T=33,7$ °C).



Abbildung 7: IR-Bild – Medialer Canthus

Die Temperaturverteilung im Gesicht liegt in diesem Beispiel zwischen 31 °C und 35,1 °C (**Abbildung 8**). Die Größe des Canthus wird näherungsweise mit 15x15 mm angenommen.

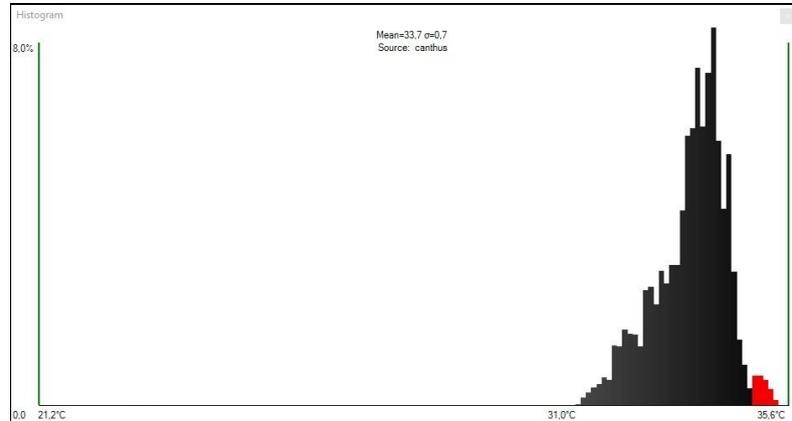


Abbildung 8: Temperaturverteilung Gesicht

Um die Mindestanforderung für die Temperaturgenauigkeit zu erreichen, müssen sich innerhalb der Canthus-Region (15x15 mm) mindestens 3x3 Pixel befinden.

In den folgenden Tabellen werden für die verschiedenen erhältlichen Optiken die DOF-Bereiche und die Pixelanzahl im Canthus in Abhängigkeit der Entfernung dargestellt.

O18, 382 x 288 px

Entfernung [m]	Sichtfeld: HFOV [m]	Pixel innerhalb des Canthus (15x15 mm)	Schärfentiefe: DOF [m] für 3x3 px
1.5	0.5	12 x 12	0.7
3.0	1.0	6 x 6	3.0
6.0	2.0	3 x 3	34.0

O29, 382 x 288 px

Entfernung [m]	Sichtfeld: HFOV [m]	Pixel innerhalb des Canthus (15x15 mm)	Schärfentiefe: DOF [m] für 3x3 px
1.0	0.5	12 x 12	0.5
2.0	2.0	6 x 6	3.0
4.0	4.0	3 x 3	unendlich

O53, 382 x 288 px

Entfernung [m]	Sichtfeld: HFOV [m]	Pixel innerhalb des Canthus (15x15 mm)	Schärfentiefe: DOF [m] für 3x3 px
0.5	0.5	14 x 14	0.5
1.0	1.0	7 x 7	5.0
2.0	2.0	3 x 3	unendlich

O80, 382 x 288 px

Entfernung [m]	Sichtfeld: HFOV [m]	Pixel innerhalb des Canthus (15x15 mm)	Schärfentiefe: DOF [m] für 3x3 px
0.3	0.5	15 x 15	0.3
0.6	1.0	8 x 8	5.3
1.2	2.0	4 x 4	unendlich

In der folgenden Tabelle ist der empfohlene Installationsbereich dargestellt.

Optik	Empfohlener Arbeitsabstand [m] für Screening (Entfernung Kamera - Person)		Empfohlener Arbeitsabstand für Referenz [m] (Entfernung Kamera - BR20)	
	min	max	min	max
O18	3	6	3	20
O29	2	4	2	18
O53	1.0	2	1	11
O80	0.6	1.2	0.6	7



Für die Temperaturmessung durch das individuelle Screening am medialen Canthus wird die O18 oder O29 Optik empfohlen. Im Canthus-Bereich werden mind. 3x3 Pixel benötigt und die optimale FOV-Breite ist 1 m.

3.2 Software Konfiguration

Nachdem Sie nun erfolgreich Ihre Hardware angeschlossen haben, können Sie jetzt mit der Konfiguration in der PIX Connect Software starten. Dazu gehen Sie unter **Extras**, **Konfiguration** auf die Reiterkarte **Referenzierung**. Unter **Referenztemperatur** und **Modus** wählen Sie **Externer Fühler** aus.

Nun wählen Sie unter **Vergleiche mit Messfeld** das Messfeld aus, welches das Referenzfeld entsprechen soll. Dieses Messfeld muss sich in der Referenzquelle befinden. Die restlichen Optionen müssen nicht weiter angepasst werden.

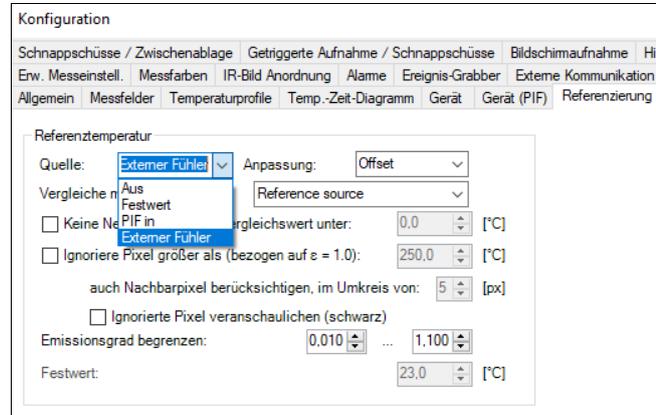


Abbildung 9: Konfiguration in PIX Connect Software



In der Software ist bereits ein vordefiniertes Layout mit dem Namen „Fever Inspection with Ref“ zu finden. Dieses können Sie unter Extras und Layout laden als Voreinstellung verwenden.

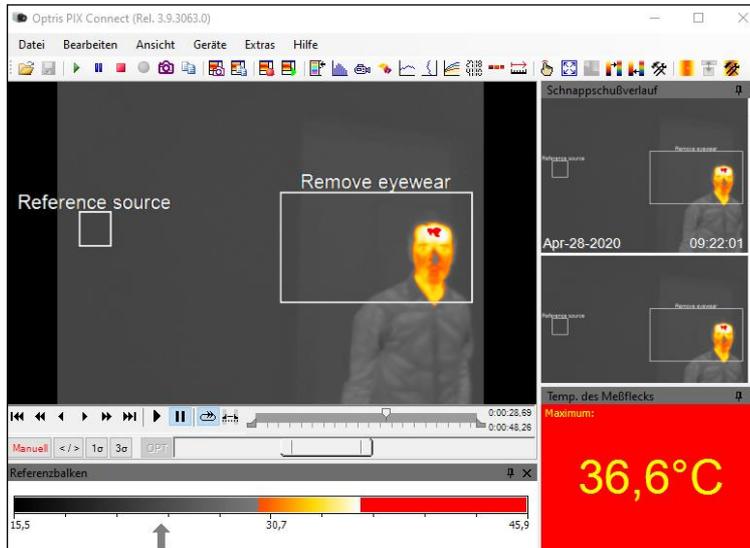


Abbildung 10: Beispielhaftes Layout in PIX Connect – Fever Inspection with Ref



Um eine korrekte Temperaturmessung am menschlichen Gesicht durchzuführen, stellen Sie sicher, dass die Brille der Personen entfernt ist und dass sich die Augen innerhalb des Messbereichs befinden.

Das Layout „Fever Inspection with Ref“ besteht aus zwei Messfeldern. Das eine Messfeld ist die sog. „Reference source“, welches auf den BR 20AR Strahler gelegt werden muss. Zu achten ist dabei, dass es eine möglichst große Fläche bedeckt wird, aber nicht den Rand (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Mindestgröße sollte dabei mindestens 8x8 Pixel betragen. Das zweite Messfeld (Remove eyewear“) muss so positioniert werden, dass das menschliche Gesicht erfasst wird. Der Emissionsgrad der „Reference source“ muss nicht weiter berücksichtigt werden, da die Umgebungstemperatur gleich der Referenzstrahlertemperatur entspricht. Dieser kann bei $\epsilon=1$ eingestellt bleiben. Der Emissionsgrad des Objekts (hier die menschliche Haut) sollte mit $\epsilon=0,98$ eingestellt werden.

Das Fenster **Temp. des Messflecks** gibt den aktuellen Maximum-Temperaturwert aus. Sobald dieser in den Alarmwert gelangt, wechselt die Farbe auf Rot. Somit ist der Alarmfall gut sichtbar. In diesem Fall ist der Schwellwert auf 36 °C eingestellt. Der Schwellwert des Alarms muss für unterschiedliche Bedingungen angepasst werden.

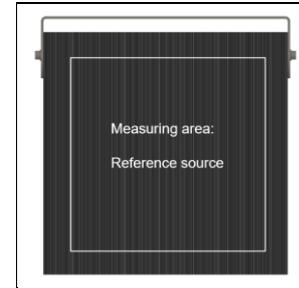


Abbildung 11: Position der Reference source



Abbildung 12: Temp. des Messflecks

Im **Schnappschußverlauf** werden alle Alarmfälle gespeichert und können genauer analysiert werden. Bei jeder Alarmbedingung wird ein Schnappschuß erstellt. Dazu muss in der Reiterkarte Alarme unter Alarmkonfiguration die Auswahl *Bei Alarm Schnappschuß* aktiviert sein.

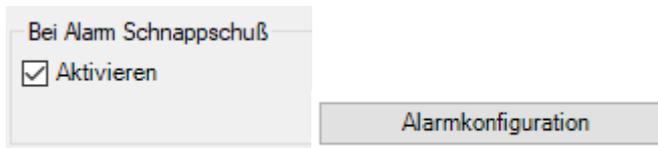


Abbildung 13: Konfiguration - Bei Alarm Schnappschuß

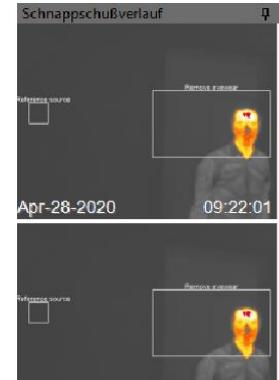


Abbildung 14: Schnappschußverlauf

Der **Referenzbalken** zeigt eine Farbskala mit den entsprechenden Temperaturwerten an. Der Schwellwert kann hier direkt geändert werden.

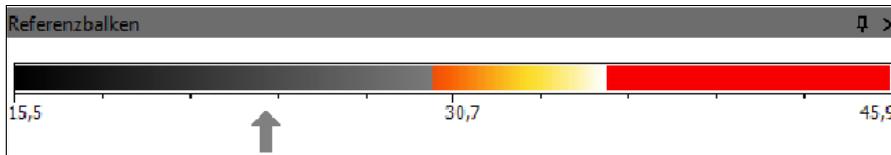
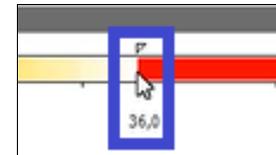


Abbildung 15: Referenzbalken



Die Einstellungen für die unterschiedlichen Farbpaletten sind in der Konfiguration unter der Reiterkarte **Messfarben** zu finden. Hier können mehrere Farbpaletten festgelegt werden. In diesem Layout wurde die Farbpalette *Gray* verwendet, um einen guten Kontrast zu den kritischen Stellen zu erreichen. Zwischen einer Temperatur von 30-36 °C wird die Farbpalette *Iron Hi* genommen. Das verdeutlicht die „normale“ Körpertemperatur. Und alle Werte die größer als 36 °C sind, werden durch die Farbe Rot gekennzeichnet. So können kritische Stellen gut sichtbar hervorgehoben werden.

Durch die Aktivierung *Schwelle mit ob. Alarm des Hauptmessfelds verknüpfen* wird diese Schwelle mit der Alarmbedingung gleichgesetzt.

Erweiterte Messfarben

Bereich	Modus
Oben:	<input type="radio"/> Aus
	<input checked="" type="radio"/> Farbe
	<input type="radio"/> Alt. Palette
	<input type="radio"/> Ext. Alt. Palette
Schwellwert	
36,0 [°C]	<input checked="" type="checkbox"/> Schwelle mit ob. Alarm des Hauptmessfelds verknüpfen
Mitte:	<input type="radio"/> Aus
	<input type="radio"/> Farbe
	<input type="radio"/> Alt. Palette
	<input checked="" type="radio"/> Ext. Alt. Palette
Schwellwert	
30,0 [°C]	<input type="checkbox"/> Schwelle mit unt. Alarm des Hauptmessfelds verknüpfen
Unten:	<input checked="" type="radio"/> Aus
	<input type="radio"/> Farbe
	<input type="radio"/> Alt. Palette
	<input type="radio"/> Ext. Alt. Palette

Abbildung 16: Konfiguration - Messfarben

3.3 Zubehör

Um eine simultane Verwendung des BR 20AR Strahlers und des PIFs (Standard oder industrielles PIF) mit der Kamera nutzen zu können, ist ein optionaler **PIF Verteiler** erhältlich (**Artikel-Nr.: ACPIPIFSPCB2**).

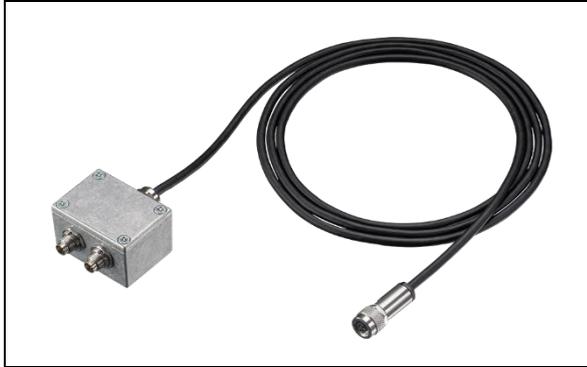


Abbildung 17: PIF Verteiler

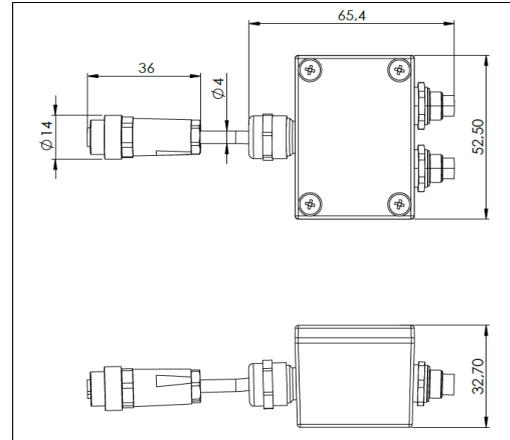


Abbildung 18: PIF Verteiler - Abmessungen [mm]



Der Verteiler funktioniert nur für ein PIF und einen BR 20AR Strahler. Die Verwendung von zwei PIFs zur gleichen Zeit ist nicht möglich. Der Anschluss am Verteiler kann beliebig gewählt werden.

4 Fieber Detektion

Um mit einer Wärmebildkamera mögliche Personen auf Fieber zu detektieren, gibt es im Wesentlichen zwei unterschiedliche Methoden: **Fieber-Detektion an einzelnen Personen** oder **Fieber-Detektion in Gruppen**. Die geeignetste Methode hängt von unterschiedlichen Faktoren ab (wie z.B. der Installationsort).

4.1 Crowd-Based-Screening

Die IR-Kamera überwacht eine Menschenmenge auf einmal oder nacheinander. Unter der Annahme, dass die Mehrzahl der gemessenen maximalen Kopftemperaturwerte von gesunden Personen stammen, können die Ausnahmen mit einer erhöhten Körpertemperatur leicht erkannt werden.

4.2 Individuelles Screening

Diese Methode wird vor allem an Kontrolltoren oder dort eingesetzt, wo eine Personenkontrolle nicht möglich ist. Aus geringerer Entfernung kann die Temperatur des medialen Canthus (Tränenkanal) exakt gemessen werden, der die stärkste Korrelation zwischen der Außenhauttemperatur und der Körperkerntemperatur aufweist. Mit dieser Methode können auch niedrigere Fiebergrade nachgewiesen werden.

4.3 Absolute Temperaturmessgenauigkeit

Die meisten IR-Kameras mit 8-14 μm Spektralempfindlichkeit sind mit einer Genauigkeit von $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ oder 2 % spezifiziert (es gilt der jeweils größere Wert). Dabei ist der Einsatz solcher Kameras in industriellen Umgebungen mit einer Umgebungstemperatur von 0 $^\circ\text{C}$ bis 50 $^\circ\text{C}$ gegeben.

Eine höhere Genauigkeit kann nur mit Verwendung einer Schwarzkörper-Referenzquelle erreicht werden. Die Quelle muss stabil sein, einen hohen Emissionsgrad haben und in der Nähe des zu scannenden Objekts in der Szene positioniert sein.

Die BR 20AR-Referenzquelle für Umgebungsbedingungen kann mit der Kamera PI 450i T010 kombiniert werden. Der Schwarzkörper ist mit einem digitalen 16-Bit-Temperatursensor mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1\text{ }^\circ\text{C}$ ausgestattet. Durch die Integration dieses hochgenauen Referenzsignals in die PIX Connect-Software können die Unsicherheiten der Kamera, die sich aus der Gerätejustierung, der Drift der Umgebungstemperatur und der Kurzzeitstabilität ergeben, auf eine Systemgenauigkeit von $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$ mit einem Konfidenzintervall von 95 % reduziert werden.

Die tatsächliche Fähigkeit eines auf einer IR-Kamera basierenden Screening-Systems, Personen mit Fieber zu erkennen, liegt eher in der Fähigkeit zu erkennen, welche äußeren Gesichtstemperaturen (gemessen am Tränenkanal/ Medialen Canthus) deutlich höher sind als die einer bestimmten Population, die ähnlichen Umgebungstemperaturbedingungen ausgesetzt sind.

4.4 Einsatz einer IR-Kamera für beste Ergebnisse

- Verwenden Sie eine Kamera mit einer Auflösung von 382 x 288 Pixel oder besser und mit einem NETD von 80 mK oder besser.
- Wählen Sie die richtige Optik mit Hilfe des Optris-Kalkulators aus. Überprüfen Sie das Sichtfeld (Field of View, FOV) und das Measurement Field of View (MFOV), das die kleinste Spotgröße definiert, die genau gemessen werden kann.
- Stellen Sie den Emissionsgrad für die Temperaturmessung der Hautoberfläche auf 0,98 ein.
- Die Einstellung der Temperatur für maximalen Kontrast bei Gesichtstemperaturen (typischerweise von 23 °C bis 40 °C) und die Anwendung von Farbisothermen zur Hervorhebung der heißesten Temperatur auf dem menschlichen Gesicht macht es leicht, ein Objekt mit Temperaturen außerhalb eines normalen Bereichs zu erkennen.
- Die Einstellungen für den manuellen Temperaturbereich und die Isothermen hängen von den Schwankungen der Umgebungstemperatur ab. Daher ist eine optimale Einstellung wichtig. Bei der Differential-Thermografie-Technik messen Sie die Tränenkanaltemperaturen der Testpersonen und stellen Alarme für 1...2 °C über dieser Durchschnittstemperatur ein. Dabei ist zu beachten, dass die Einstellung bei Änderungen der Umgebungstemperaturen angepasst werden muss.
- Die PIX Connect Software kann so eingestellt werden, dass ein akustischer Alarm ertönt, wenn eine Temperatur innerhalb des Alarm-Bereichs einen vom Kunden festgelegten Schwellenwert überschreitet. Dies kann mit automatischen Schnappschüssen kombiniert werden. Kunden sollten

ihren eigenen Alarmschwellenwert auf der Grundlage ihrer Empfindlichkeit gegenüber falsch negativen und positiven Ergebnissen und dem Rat von medizinischem Fachpersonal einstellen.

- Verwenden Sie die vordefinierten Layouts, die mit der PIX Connect Software zur Verfügung stellen (entweder für Gruppen- oder Einzelscreening). Die Layouts können bei Bedarf leicht an lokale Bedürfnisse angepasst werden.
- Die Genauigkeit der Messung kann durch die Verwendung des optionalen schwarzen Referenzkörpers BR 20AR für Umgebungstemperatur auf $\pm 0,5$ °C erhöht werden.
- Brillen und Sonnenbrillen sind im Infrarot-Spektralbereich 8-14 μm undurchlässig. Daher sollten Sie vor der individuellen Prüfung abgenommen werden. Kontaktlinsen müssen nicht entfernt werden, da diese den Tränenkanal nicht bedecken.

4.5 Einflüsse auf äußere Hauttemperaturen

- Medikamente wie Aspirin, Paracetamol und Ibuprofen oder andere fiebersenkende Mittel senken die Kerntemperatur des Menschen und auch die Hauttemperatur. Sie machen es unmöglich einen Fieberzustand zu erkennen.
- Der Verdunstungskühlungseffekt des Schweißes verringert die Außentemperatur der Haut, insbesondere wenn sich die Testperson unter Belüftungsanlagen befindet.

- Personen, die sichtbar schwitzen, werden keine Temperaturmessungen liefern, die für die Fiebertherapie mit einer IR-Kamera oder einem entfernten Infrarotgerät nützlich sind.
- Gefäßerweiterungen können nach Alkoholkonsum auftreten und die Hauttemperatur erhöhen.
- Bluthochdruck, Schwangerschaft und andere körperliche Zustände können ebenfalls zu einer erhöhten Hauttemperatur führen.
- Einflüsse extremer Umgebungstemperaturen, wie z.B. einem langen Spaziergang bei kalten Temperaturen, wirken sich auf die Hauttemperatur aus. Messungen, die möglicherweise ein Fieber verdecken und einen falsch negativen Messwert anzeigen sind die Folge.



Es ist wichtig zu beachten, dass die an der Außenseite des Körpers gemessenen Temperaturen (selbst am medialen Canthus) nicht mit den Kerntemperaturen übereinstimmen, die mit einem herkömmlichen Thermometer gemessen werden.

BR 20AR -MA-D2020-07-A