

Betriebsanleitung
thermoIMAGER TIM Connect

Software zur thermoIMAGER TIM Infrarotkamera

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Inhalt

1.	Sicherheit.....	7
1.1	Verwendete Zeichen	7
2.	Technische Daten	8
2.1	Funktionsprinzip	8
2.2	Funktionen	8
3.	Erste Schritte	9
3.1	Softwareinstallation.....	9
3.2	Wahl der Kamera	11
3.3	Wahl der Sprache	11
3.4	Softwarefenster (Beispiel).....	12
3.5	Menü und Werkzeugleiste (Icons).....	16
	3.5.1 Menü	16
	3.5.2 Werkzeugleiste (Icons).....	17
4.	Softwareeinstellungen	18
4.1	Allgemeine Einstellungen	18
	4.1.1 Wahl der Farbpalette	18
	4.1.2 Temperatureinheit.....	21
	4.1.3 Temperaturskalierung des Farbbalkens.....	21
	4.1.4 Anzeigefrequenz.....	23
	4.1.5 Ändern der Titelzeile.....	24
	4.1.6 Softwareoptimierung	24
	4.1.7 Anwendung Sperren / Entsperrern	25
4.2	Softwarelayout	26
	4.2.1 Auswahl der dargestellten Fenster.....	26
	4.2.2 Anzeigeleisten	27
	4.2.3 Informationen im Bild	28
	4.2.4 Temperaturen als Digitalanzeige	29
	4.2.5 Verwalten von Layouts	30
	4.2.6 Zuteilen und Löschen von Layouts	31
	4.2.7 Importieren / Exportieren von Layouts.....	31
	4.2.8 Sonstiges	33
	4.2.9 Wärmebildanordnung	34
	4.2.9.1 Spiegeln des Wärmebildes	34
	4.2.9.2 Drehen des Wärmebildes	35
	4.2.9.3 Vergrößern eines Wärmebild-Ausschnitts.....	36

4.3	Kamerakonfiguration	37
4.3.1	Kalibrierdaten	37
4.3.2	Selbstabgleich	37
4.3.3	Bolometerchip-Temperatur	38
4.3.4	Emission, Transmission, Umgebungstemperatur	39
4.3.5	Referenztemperatur	40
4.3.6	Wechseln der Optik (nicht bei thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 4x)	42
4.3.7	Ändern des Temperaturbereiches	43
4.3.8	Videoformate (Geräte-Framerate)	44
4.4	Kameraschnittstellen für TIM und thermoIMAGER TIM 40 Kamera	45
4.4.1	Allgemein	45
4.4.2	Prozessinterface (PIF) für TIM und thermoIMAGER TIM 40 Kamera	47
4.5	Software-Development Kit (SDK)	50
4.5.1	Interprozesskommunikation (IPC)	50
4.5.2	COM-Port	51
4.5.3	Webserver	52
4.5.4	Direkter Temperatur-Modus (nur für thermoMETER TIM 8 und thermoIMAGER TIM 4x)	53
4.6	Startoptionen	54
4.6.1	Übersicht der Startparameter	54
4.6.2	Starten mehrerer Software- bzw. Kamerainstanzen	56
5.	Datenbearbeitung	58
5.1	Öffnen von Dateien	58
5.2	Datenwiedergabe	58
5.3	Schaltflächen	58
5.4	Wiedergabe-Optionen	59
5.5	Bearbeiten von Videosequenzen	60
5.6	Datenspeicherung	61
5.6.1	Einstellen der Aufnahmefrequenz	61
5.6.2	Einstellen des Aufnahmemodus	63
5.6.3	Speicherort der temporären Dateien	64
5.6.4	Aufnahme von Videosequenzen	65
5.6.5	Aufnahme von Schnappschüssen	66
5.6.6	Speichern des Temperatur-Zeit-Diagramms als Textdatei	69
5.6.7	Speicherort und Namensvorlagen getriggertter Aufnahmen	69
5.6.8	Darstellung von Schnappschüssen im Softwarefenster	70
5.6.9	Speichern von Bildern oder Screenshots im Zwischenspeicher	72
5.6.10	Bildschirmaufnahme	73

6.	Datenanalyse	75
6.1	Messfelder	75
6.1.1	Allgemein	75
6.1.2	Berechnete Objekte.....	79
6.1.3	Ein- und Ausschlussbereiche für Hot-/Coldspots.....	82
6.1.4	Messfeldspezifischer Emissionsgrad.....	84
6.2	Temperaturprofile.....	85
6.3	Temperatur-Zeit-Diagramm.....	88
6.3.1	Allgemeine Einstellungen.....	88
6.3.2	Einstellung der Achsen des Diagramms.....	90
6.4	Histogramm	91
6.5	Erweiterte Messfarben	94
6.6	Bildsubtraktion.....	95
6.7	Relative Extremwerte	96
6.8	Alarmer.....	97
6.9	3D-Ansicht des Wärmebildes.....	99
6.10	Ereignis-Grabber	100
6.11	Zoomfunktion von Schnappschüssen	102
7.	thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41	103
7.1	Fokuseinstellung.....	103
7.2	Kameraschnittstellen für thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41.....	104
7.2.1	Allgemein	104
7.2.2	Prozessinterface (PIF) für thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41.....	105
7.3	Autonomer Betrieb thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41	109
7.4	Ethernet thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41	113
8.	Zeilenkamera-Modus (Linescanner)	117
8.1	Allgemeine Informationen.....	117
8.2	Grundeinstellungen	118
8.2.1	Menü Zeilenkamerakonfiguration	118
8.2.2	Wahl eines Layouts	118
8.2.3	Drehen des Wärmebildes.....	118
8.2.4	Aktivieren der Zeilenkamera.....	119
8.2.5	Positionierung der Zeile (Ausrichtungsansicht).....	119
8.2.6	Layout-Anpassung der Ausrichtungsansicht.....	123

8.3	Datenauswertung der Zeile	124
8.3.1	Darstellung der Zeilen (Zeilenkameraansicht)	124
8.3.2	Getriggerte Darstellung der Zeilen.....	126
8.3.2.1	Kontinuierlicher Linescan	126
8.3.2.2	Extern getriggertter Linescan.....	126
8.3.2.3	Selbstgetriggertter Linescan	128
8.3.3	Darstellung von Schnappschüssen	130
8.3.4	Zoomfunktion von Schnappschüssen	131
9.	Merging.....	132
9.1	Allgemeine Informationen.....	132
9.2	Direkte Verbindung über USB-Port	134
9.3	Vorgehensweise	134
9.4	Verbindung über das Ethernet-Netzwerk	141
9.5	Merging mit Verwendung des PIFs	142
9.6	Zeitgleiche Flagsteuerung	143
9.7	Zeitgleiche Framesynchronisation via PIF	144
10.	Weitere Informationen.....	146
10.1	Optionen	146
10.1.1	Aktivieren von Warnhinweisen	146
10.1.2	Layouts	147
10.1.3	Temperatureinheit.....	147
10.1.4	Ereignisse	147
10.2	Systemvoraussetzungen	148
10.2.1	Minimale Systemvoraussetzungen	148
10.2.2	Empfohlene Systemvoraussetzungen	148
10.3	Informationen zur Software	149
10.4	Erweiterte Einstellungen	150
10.5	Übersicht Shortcuts	151
11.	Haftungsausschluss	152

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

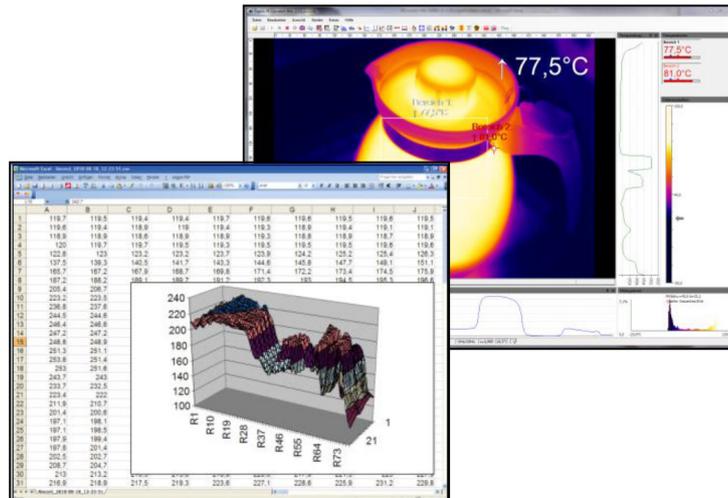
2. Technische Daten

2.1 Funktionsprinzip

Das thermoIMAGER TIM misst die von Objekten emittierte Infrarotstrahlung und berechnet auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Durch den zweidimensionalen Detektor (FPA – Focal Plain Array) oder (CMOS - Complementary metal-oxide-semiconductor) erfolgt die Messung je nach Kameramodell an den max. Bildpunkten und wird über genormte Farbskalen als Thermografiebild dargestellt. Die radiometrische Verarbeitung der Bilddaten ermöglicht eine nachträgliche detaillierte Bildanalyse mit der komfortablen Software TIM Connect.

2.2 Funktionen

- Darstellung des Thermografiebildes in Echtzeit (bis max. 1 kHz) mit umfangreichen Messfunktionen
- Aufnahmefunktion: Video (WMV-Datei), radiometrisches Video (RAVI-Datei), Schnappschuss
- Analyse und nachträgliche Bearbeitung von Thermografiebildern / -videos
- Komplette Parametrierung der Kamera



3. Erste Schritte

3.1 Softwareinstallation

➡ Installieren Sie zunächst die Software TIM Connect von dem mitgelieferten USB-Stick.

Der USB-Stick enthält neben der Anwendersoftware auch die gerätespezifischen Kalibrierdaten für Ihre Kamera sowie einige Beispieldateien. Alles wird automatisch installiert.

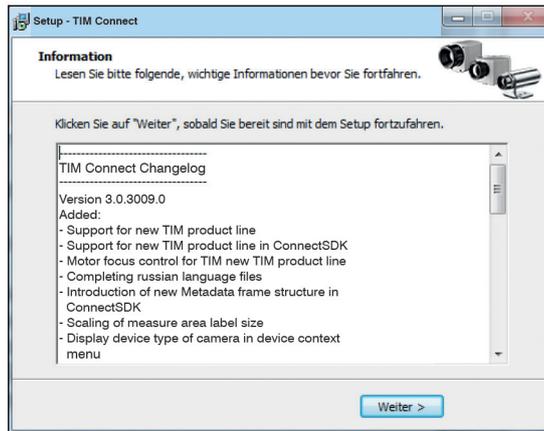
➡ Stecken Sie den USB-Stick an Ihren PC an.

Wenn die Autorun-Option auf Ihrem Computer aktiviert ist, startet der Installationsassistent (Installation wizard) automatisch.

➡ Andernfalls starten Sie bitte die Datei `setup.exe` vom USB-Stick.

➡ Folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten, bis die Installation abgeschlossen ist.

Am Ende der Installation bekommen Sie einen Überblick, was in der aktuellen Software-Version neu hinzugekommen ist, geändert und korrigiert wurde. Diesen Überblick finden Sie nochmals auf dem Datenträger unter dem Dokumentennamen `Changelog`.



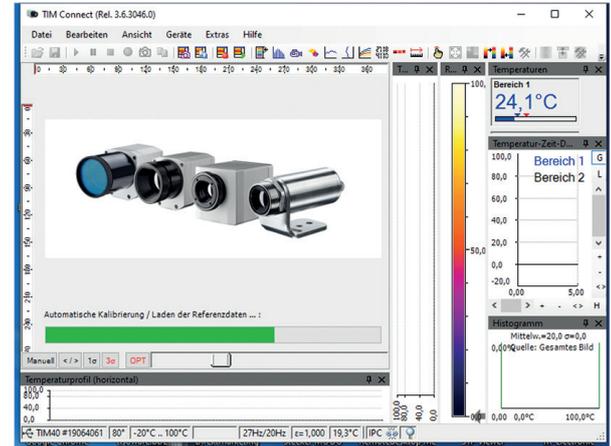
Nach der Installation finden Sie eine Verknüpfung der Software auf Ihrem Desktop (als Programmsymbol) sowie im Startmenü.

- ➔ Schließen Sie dann die Infrarotkamera an einen freien USB-Port (USB 2.0 oder höher) Ihres PC an.

Nach dem Starten der Software sehen Sie das Livebild der Kamera in einem Fenster auf Ihrem PC-Bildschirm.

Die Bildschärfe können Sie durch Drehen des vorderen

Objektivringes der Kamera korrigieren (thermoMAGER TIM) oder durch die Distanzfunktion in der Software (thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 40).



- Zur Installation bitte als Admin in Windows angemeldet sein. Bei Starten der Software TIM Connect sollten ebenfalls die Admin-Rechte vorhanden sein.

- ➔ Verwendung unter Windows 10: Gehen Sie in die Windows-Einstellungen, klicken Sie auf Datenschutz und unter App-Berechtigungen auf Kamera. Aktivieren Sie Zulassen, dass Apps auf Ihre Kamera zugreifen.

- ➔ Starten Sie TIM Connect neu und verbinden Sie auch die Kamera erneut.

Weitere Maßnahmen:

- Deaktivierung von Firewall und/oder Viren-Scanner (besonders Kaspersky!).
- Firmware-Upgrade in TIM Connect (Extras > Erweitert > Firmware-Update).
- Neuladen der Kalibrierdaten (Extras > Erweitert > Kalibrierdaten laden/Vom Internet).

3.2 Wahl der Kamera

Unter dem Menüpunkt *Geräte* kann bei der Verwendung von mehreren Kameras (z.B. über einen USB-Hub) die jeweils aktuelle Kamera ausgewählt werden.

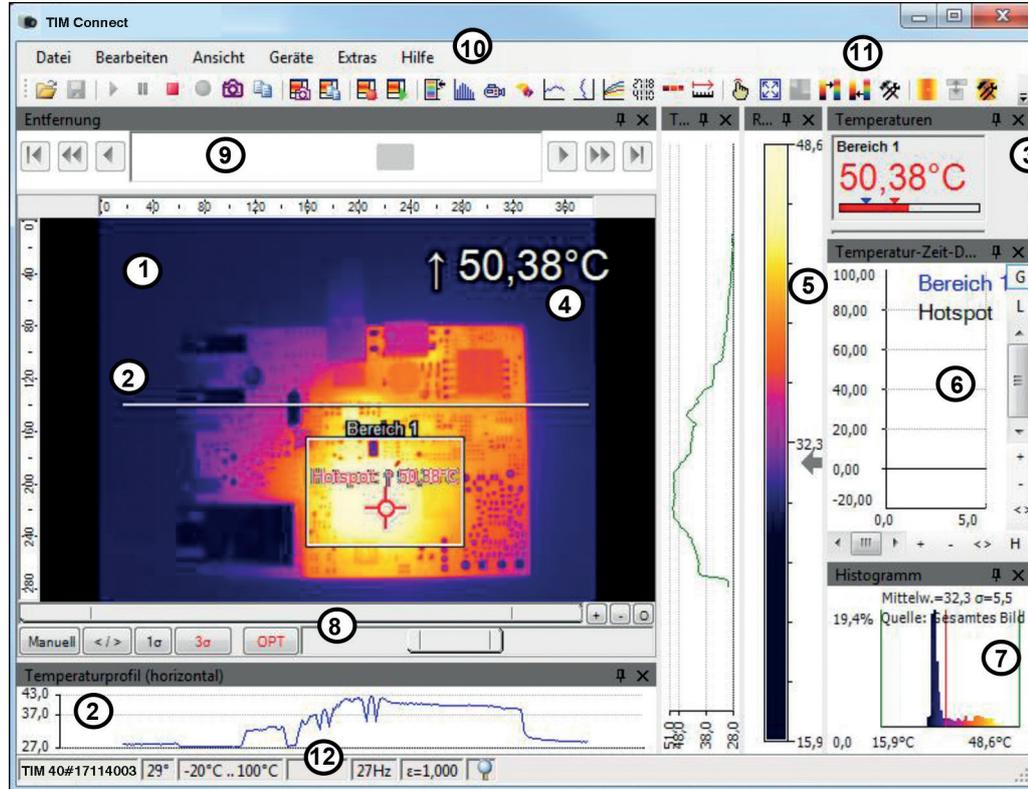
3.3 Wahl der Sprache

Über das Menü *Extras* und *Sprache* lassen sich andere installierte Sprachen auswählen.

Chinese (People's Republic of China) / 中文(中华人民共和国)
English / English
French (France) / français (France)
German / Deutsch
Italian / italiano
Korean / 한국어
Polish / polski
Russian / русский
Spanish (Spain) / español (España)
Turkish (Turkey) / Türkçe (Türkiye)

i Auf dem USB-Stick mit der Software finden Sie eine Übersetzungsdatei, falls Sie die Software in eine andere als die verfügbaren Sprachen übersetzen möchten.

3.4 Softwarefenster (Beispiel)



1	IR-Livebild der Kamera
2	Temperaturprofil: Temperaturverteilung auf max. zwei Linien, welche in Größe und Lage beliebig im Bild positioniert werden können.
3	Digitalanzeigengruppe: Mögliche Darstellung aller Temperaturen von z.B. definierten Messfeldern, Cold Spots, Hot Spots, Temperatur am Mauszeiger, der internen Temperatur und der Chiptemperatur. Alarmeinstellungen: Balken mit grafischer Darstellung einer definierten unteren Temperaturschwelle (blauer Pfeil) und einer oberen Schwelle (roter Pfeil). Die Farbe der Ziffern der angezeigten Temperatur wechselt bei Überschreitung des oberen Alarmwertes auf ROT und bei Unterschreitung auf BLAU.
4	Temperatur des Hauptmessfeldes: Analysiert die Temperatur gemäß der gewählten Form des Feldes, z.B. den Mittelwert des Rechtecks. Dieser Wert wird ebenfalls im Live-Bild (rechts oben) und in der Digitalanzeige dargestellt.
5	Referenzbalken: Zeigt eine Farbskala mit den entsprechenden Temperaturwerten.
6	Temperatur-Zeit-Diagramm: Zeigt den Temperaturverlauf über die Zeit für ausgewählte ROI (Region of interest)
7	Histogramm: Statistische Verteilung einzelner Temperaturwerte im Bild.
8	Automatische / manuelle Skalierung des Referenzbalkens und somit des angezeigten Temperaturbereichs: Man., </> (min, max), 1 σ : 1 Sigma, 3 σ : 3 Sigma, OPT: optimierte Palette
9	Distanzfunktion: Einstellung des Motorfokus, um das Bild zu fokussieren (Nur thermoMETER TIM 8/thermoIMAGER TIM 40)
10	Menü und Werkzeugleiste (Icons)
11	Symbol zum Weiterschalten der einzelnen Palettenansichten im Referenzbalken.
12	Statusleiste: Modell und Seriennummer, Optik, Temperaturbereich, Mauszeigerposition, Geräte Framerate/ Anzeige-Framerate, Emissionsgrad, Umgebungstemperatur, Flagstatus

Unter **Ansicht** und **Bedienermodus** kann zwischen zwei weiteren Anzeigeoptionen gewählt werden. Neben der **Desktop-Ansicht** kann hier noch die **Touch-Ansicht** oder die **Tablett-Ansicht** verwendet werden, siehe [Abb. 1](#). Diese zusätzlichen Ansichten sind besonders hilfreich bei Verwendung eines Touch-Computers oder einem Tablett. Der Bildschirm und das Menü werden entsprechend seiner Funktionen benutzerfreundlich angepasst und dargestellt.

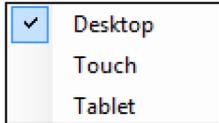


Abb. 1 Ausschnitt Ansicht > Bedienermodus

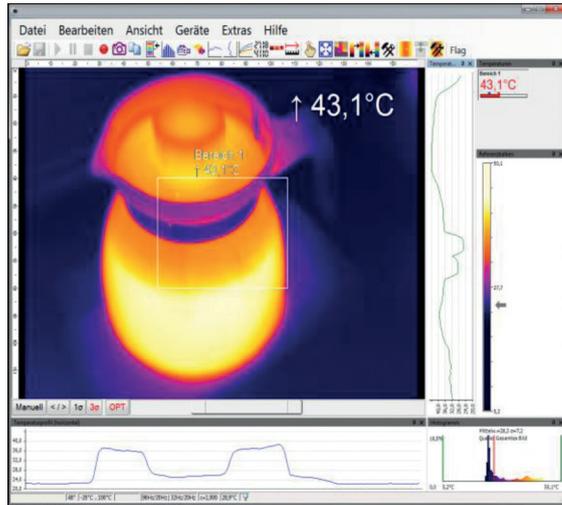


Abb. 2 Bedienermodus Touch

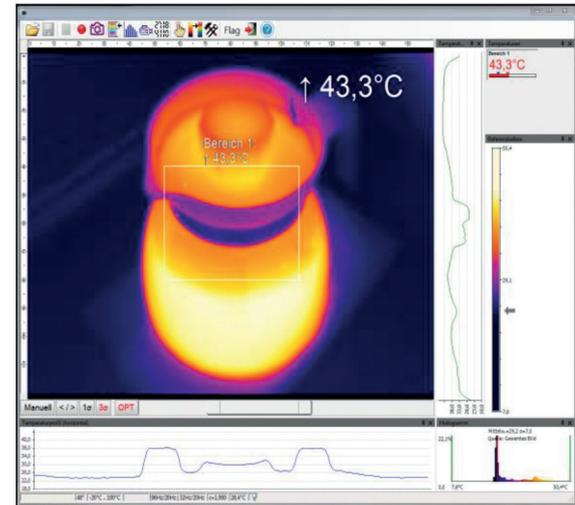


Abb. 3 Bedienermodus Tablett

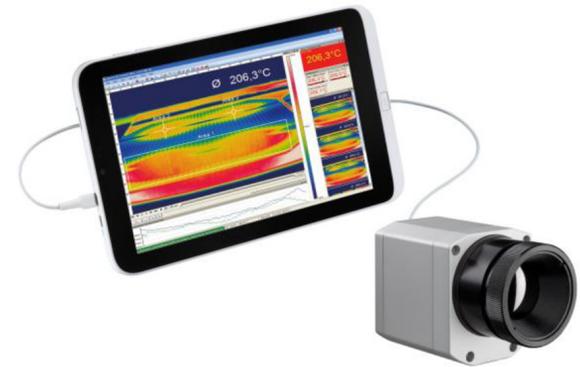


Abb. 4 Konfigurationsmenü für Bedienermodus Touch und Tablett

i Der Bedienermodus `Tablett` stellt nur eine eingeschränkte Funktionalität zur Verfügung.

3.5 Menü und Werkzeugleiste (Icons)

3.5.1 Menü

Über die Menüpunkte erreichen Sie alle Softwareeinstellungen. Sie werden im Verlauf der Anleitung näher erläutert:

Datei **Bearbeiten** **Ansicht** **Geräte** **Extras** **Hilfe**

Abb. 5 Menüleiste

Datei	Öffnen, Speichern und Wiedergeben von Dateien; Temp.-/Zeit-Diagramm Daten sichern; Aufnahme; Schnappschuss; Screenshot; Bildschirmaufnahme
Bearbeiten	Editieren von Sequenzen und Ansichten
Ansicht	Anzeigen und Ausblenden unterschiedlicher Softwareanzeigen
Geräte	Kameraauswahl und automatischer Selbstabgleich
Extras	Umfangreiche Einstellmöglichkeiten für Parametrierung von Kamera und Software wie Zeilenkamera-Modus; Layouts; Sprache; Erweiterte Einstellungen wie Verbundgerät einstellen („Merging“) und Firmware-Update
Hilfe	Informationen zur Software, Dokumentation, SDK und Sperrung der Anwendung

3.5.2 Werkzeuggestreife (Icons)

Die wichtigsten Funktionen der Software können direkt über die Werkzeuggestreife abgerufen werden. Alle Icons, die in der Werkzeuggestreife erscheinen, können an individuelle Vorgaben angepasst werden, [siehe 4.2.2](#). Folgende Icons stehen dabei zur Verfügung:

	Öffnen		Kamera (sichtbar)		Zeilenkamera aktivieren
	Speichern		3D Diagramm		Zeilenkameraansicht ↔ Ausrichtungsansicht
	Wiedergabe		Temperaturprofil (horizontal)		Zeilenkamera konfigurieren
	Pause		Temperaturprofil (vertikal)		Bildsubtraktion
	Stopp		Temperatur-Zeit-Diagramm		Bildsubtraktion aus Datei
	Aufnahme		Digitalanzeigengruppe		Flag aktualisieren
	Schnappschuss in Datei speichern		Schnappschussverlauf		Alarm bestätigen
	Schnappschuss in Zwischenanlage kopieren		Distanz		Alle Werkzeuge schließen
	Screenshot in Datei speichern		Bedienermodus umschalten		Digitalanzeige (Hauptmessfeld)
	Screenshot in Zwischenanlage kopieren		Vollbild		Digitalanzeige (Mausanzeiger)
	Bildschirmaufnahme		IR/Sichtbar Überlagerung		Lade Konfiguration ins Gerät
	Wiedergabe der letzten Bildschirmaufnahme		Nächste Palette		Ereignis Protokoll
	Referenzbalken		Vorherige Palette		Zwischen Minimum, Mean Value und Maximum umschalten
	Histogramm		Konfiguration		Verbundgerät einrichten

	Lade Konfiguration vom Gerät		Info		Sekundäransicht: Event grabber (frozen image)
	Exit				

Abb. 6 Werkzeugleiste (Icons)

4. Softwareeinstellungen

4.1 Allgemeine Einstellungen

Alle hier genannten Einstellungen (bis auf die Wahl der Farbpalette und Temperatureinheit) können unter dem Menü Extras, Konfiguration und Allgemein vorgenommen werden.

4.1.1 Wahl der Farbpalette

Mit der Wahl der Palette können Sie das Wärmebild und die darin enthaltenen Temperaturinformationen optimal darstellen.

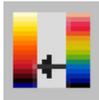
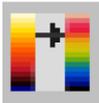


Abb. 7 Icons zur Palettenumschaltung

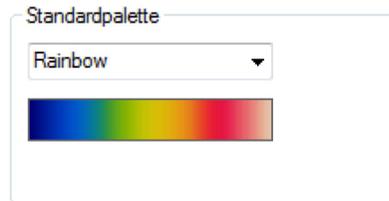


Abb. 8 Dropdown-Menü Standardpalette

Zum Einstellen der Farbpalette gehen Sie zum Menü Extras, Konfiguration und Messfarben und Standardpalette, siehe Abb. 8.

Neben dem Menü können die Einstellungen auch über das Icon in der Werkzeugleiste oder unter Ansicht und Palette umschalten vorgenommen werden.

Verfügbare Farbpaletten:

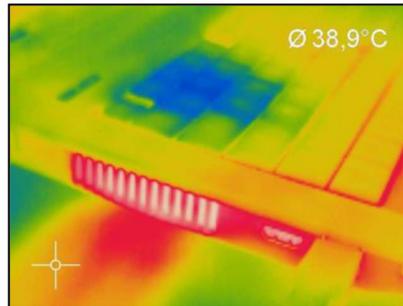
Iron	
Iron Hi	
Rainbow	
Rainbow Hi	
Rainbow Medical	

Abb. 9 Palettenauswahl

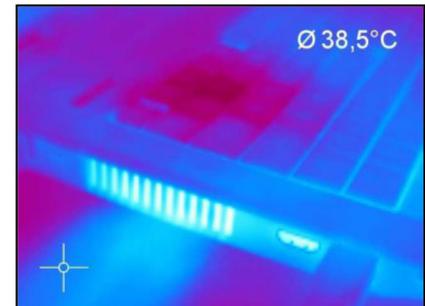
Gray (Black = Cold)	
Gray (White = Cold)	
Alarm Red	
Alarm Green	
Alarm Blue	
Blue Hi	



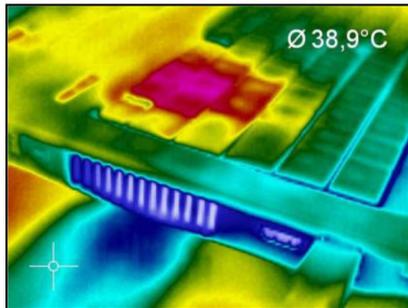
Palette Iron



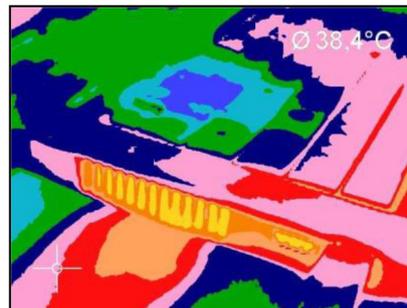
Palette Rainbow



Palette Blue Hi



Palette Rainbow Hi



Palette Rainbow Medical



Palette Gray (Black = Cold)

Abb. 10 Beispiele für verschiedene Farbpaletten

4.1.2 Temperatureinheit

Die Temperatureinheit kann im Menü unter Extras, Erweitert und Optionen geändert werden. Beim Einstellen der Temperatureinheit können Sie zwischen Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F) wählen, siehe Abb. 11.

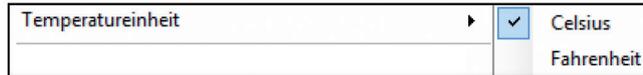


Abb. 11 Ausschnitt Temperatureinheit

Abb. 12 Ausschnitt Temperatureinheit

Alternativ lässt sich die Temperatureinheit auch durch die Auswahl der rechten Maustaste im live IR-Bild ändern.

4.1.3 Temperaturskalierung des Farbbalkens

Die Temperaturskalierung kann im Menü unter Extras > Konfiguration > Allgemein eingestellt werden.

Durch die Temperaturskalierung kann innerhalb eines Messbereiches festgelegt werden, welche Farben des Farbbalkens auf die Temperaturen im Wärmebild verteilt werden.



Abb. 13 Ausschnitt Temperaturskalierung

Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Manuell	Die untere und obere Temperaturgrenze (Min/Max) kann individuell festgelegt werden.
</>	Die Software definiert fortlaufend als obere und untere Temperaturgrenze den heißesten bzw. kältesten Bildpunkt (Pixel).
1 σ	Mit 1 Sigma erfolgt eine statistische Auswertung. Dabei wird fortlaufend der Mittelwert aller Bildpunkte (Pixel) berechnet. Die einfache Standardabweichung legt dann die obere und untere Temperaturgrenze fest.
3 σ	Mit 3 Sigma erfolgt eine statistische Auswertung. Dabei wird fortlaufend der Mittelwert aller Bildpunkte (Pixel) berechnet. Die dreifache Standardabweichung legt dann die obere und untere Temperaturgrenze fest.
OPT	Mit OPT erfolgt eine Kontrastoptimierung. Diese Funktion ermöglicht einen optimalen Kontrast zwischen sehr niedrigen und sehr hohen Temperaturen.



Die optimierte Palette OPT ist nicht für den thermoIMAGER TIM M-1 und TIM M-05 verfügbar.

4.1.4 Anzeigefrequenz

Anzeigefrequenz:

Modus:

Anzeigefrequenz: Hz

Mittlungszeit: % der Frame-Zeit

Geräteframerate nutzen für Temperatur-Zeit-Diagramm, Externe Kommunikation und PIF-Ausgänge

Abb. 14 Ansicht Anzeigefrequenz

Unter *Anzeigefrequenz* wird eingestellt, in welcher Geschwindigkeit die Anzeige des Wärmebildes erfolgen soll. Die Angabe erfolgt üblicherweise in Hertz (Hz, Bilder pro Sekunde). Die maximale Anzeigefrequenz hängt je nach Kameramodell ab. Es wird empfohlen, die voreingestellten 20 Hz zu verwenden. Da der Software immer alle Bilder zur Verfügung stehen, muss darüber entschieden werden, was bei geringerer Anzeigefrequenz mit den restlichen Bildern erfolgen soll. Unter *Modus* stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

Aus	Die Anzeigefrequenz entspricht der Geräte-Frequenz der Kamera.
Überspringen	Es werden so viele Bilder übersprungen, dass sich die eingestellte Anzeigefrequenz ergibt.
Mitteln	Aus einer Folge von Bildern werden die Pixel jeweils gemittelt. Damit wird das Detektorrauschen geschwächt.
Minimum	Aus einer Folge von Bildern wird für jeden Pixel der jeweils kleinste Wert angezeigt.
Maximum	Aus einer Folge von Bildern wird für jeden Pixel der jeweils größte Wert angezeigt.
Erw. Mitteln	Ist eine Kombination aus Mitteln und Überspringen und wird bei sehr geringen Anzeigefrequenzen verwendet. Die <i>Mittlungszeit</i> gibt an, wie viel Prozent der eingestellten Framezeit gemittelt werden soll. In der verbleibenden Zeit werden die Frames übersprungen (z.B. wenn die Anzeigefrequenz 1 Hz ist und die Mittlungszeit 10 %, dann wird 100 ms gemittelt und 900 ms übersprungen).

HINWEIS

Passen Sie deshalb die Anzeigefrequenz der Anwendung und der Rechnerperformance an.
 > Eine geringere Frequenz bedeutet eine höhere Rechnerentlastung bei der Datenverarbeitung.

4.1.5 Ändern der Titelseile

Unter Titelseile der Anwendung ist es möglich, den Titel für die Programmleiste individuell festzulegen. Als Standardanzeige Default wird der Name TIM Connect gewählt. Mit der Option Benutzerdefiniert können Sie Ihren individuellen Namen eingeben. Die Aktivierung von Instanzname hat dann einen Einfluss, wenn mehrere Kameras mit mehreren Fenstern auf einem PC gestartet werden. Die Deaktivierung von Versionsname unterdrückt die Anzeige der Softwareversion.

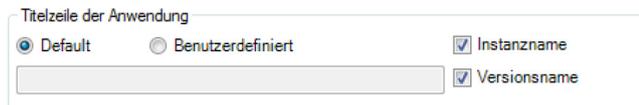


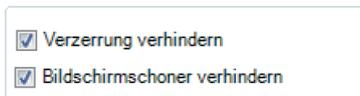
Abb. 15 Ansicht Titelseile der Anwendung

4.1.6 Softwareoptimierung

Die Wärmebilddarstellung im Hauptfenster der Software und die Leistung des Rechners können aufeinander abgestimmt werden. Mit den Optionen Qualität wird die Darstellung im Hauptfenster am genauesten dargestellt, was aber eine höhere Rechnerleistung erfordert. Auf sehr langsamen Rechnern ist es sinnvoll, den Balken auf Leistung zu verschieben. Wird der Balken in die Mitte verschoben, ergibt sich zwar eine Verminderung der Qualität, stellt dafür aber einen Kompromiss zwischen Qualität und Leistung dar.



Die Option Verzerrung verhindern bewirkt, dass das Seitenverhältnis des Kamerabildes im Hauptfenster beibehalten wird. Die Option Bildschirmschoner verhindern deaktiviert den Bildschirmschoner auf dem Rechner.



4.1.7 Anwendung Sperren / Entsperrern

Die Software bietet die Möglichkeit die Anwendung durch die Eingabe eines Passwortes zu sperren bzw. zu entsperren. Dies ist unter Menü **Hilfe** und **Anwendung Sperren / Entsperrern** möglich. Geben Sie ein Passwort ein und wiederholen Sie es. Anschließend drücken Sie auf **Sperren** und ihre Anwendung ist gesperrt, [siehe Abb. 16](#).



Die Einstellmöglichkeiten sind nun alle grau hinterlegt und sie sind nicht mehr in der Lage Veränderungen vorzunehmen. Erst wenn Sie unter **Hilfe** und **Anwendung Sperren / Entsperrern** gehen, das Passwort eingeben und auf **Entsperrern** klicken, wird die Software wieder entsperrt, [siehe Abb. 17](#).

Mit **Passwort entfernen** wird das aktuelle Passwort entfernt und mit **Passwort ändern** kann ein neues Passwort vergeben werden, [siehe Abb. 18](#).

Bei einer erneuten Sperrung der Anwendung bleibt das aktuelle Passwort vermerkt und eine wiederholte Eingabe des Passwortes ist nicht mehr notwendig.

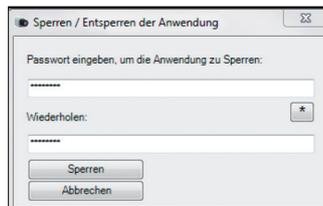


Abb. 16 Ansicht 1_Sperren



Abb. 17 Ansicht 2_Entsperrern



Abb. 18 Ansicht 3

4.2 Softwarelayout

4.2.1 Auswahl der dargestellten Fenster

In der Software können Fenster individuell ausgewählt und deren Position durch Ziehen mit der Maus beliebig auf dem Bildschirm geändert werden (drag & drop).

Um Fenster hinzuzufügen wählen Sie im Menüpunkt **Ansicht** den Unterpunkt **Fenster** oder gehen Sie über die Icons in der Werkzeugleiste.

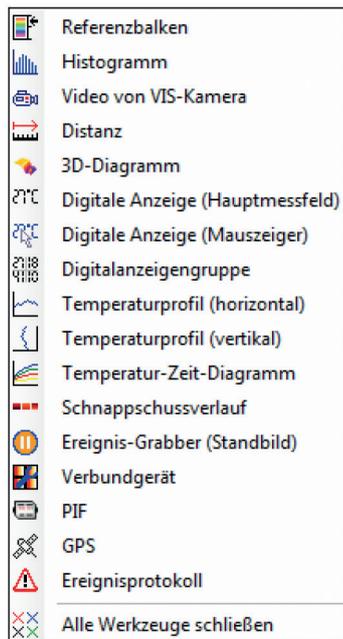


Abb. 19 Werkzeugleiste

Einerseits kann ein Fenster separat überall auf dem Bildschirm positioniert werden. Andererseits ist es möglich, ein Fenster auf eine feste Position in der Software zu setzen. Die Lage kann dabei über das Positionsfeld bestimmt werden (Maus über die Pfeile „oben“, „unten“, „rechts“, „links“). Wird ein Fenster über die Titelzeile eines anderen Fensters gezogen, werden beide über Registerkarten verbunden. Die einzelnen Fenster können dann über die entsprechenden Registerkarten aufgerufen werden.

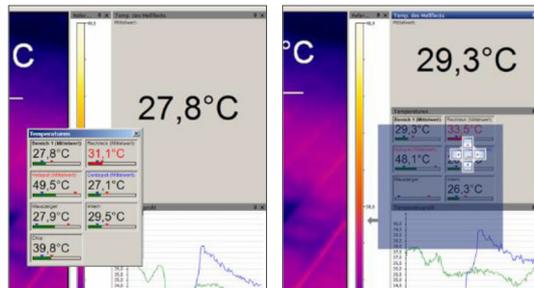


Abb. 20 Separates Anzeigefenster und Fenster mit Positionsfeldanzeige zur individuellen Platzierung in der Software.

4.2.2 Anzeigeleisten

Zur individuellen Anzeige der Software ist es möglich, einzelne Funktionsleisten aus dem Softwarefenster ein- und auszublenden. Im Menüpunkt `Ansicht` und `Anzeigeleisten` können neben der Auswahl einzelner Funktionen über `Alle Leisten anzeigen` bzw. `Alle Leisten verbergen` mit einem Klick alle Optionen angezeigt bzw. ausgeblendet werden.

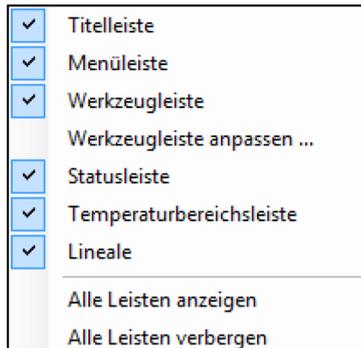


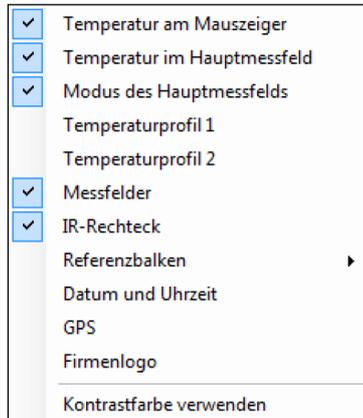
Abb. 21 Anzeigeleisten

i Alle Icons, die in der Werkzeugleiste erscheinen, werden über `Werkzeugleiste anpassen` gemäß den individuellen Vorgaben eingebildet, [siehe 3.5.2](#).

4.2.3 Informationen im Bild

Mit dem Menüpunkt **Ansicht** und **Informationen im Bild** kann festgelegt werden, welche Informationen innerhalb des Infrarotbildfensters dargestellt werden sollen.

Über den Menüpunkt **Referenzbalken** kann die Position der Temperaturskala im Kamerabild angegeben werden.



Mit Hilfe des Menüpunktes **Kontrastfarbe** verwenden können zur besseren Darstellung die einzelnen Informationen im Infrarotbild dunkel umrandet werden.

Abb. 22 Ansicht Informationen im Bild

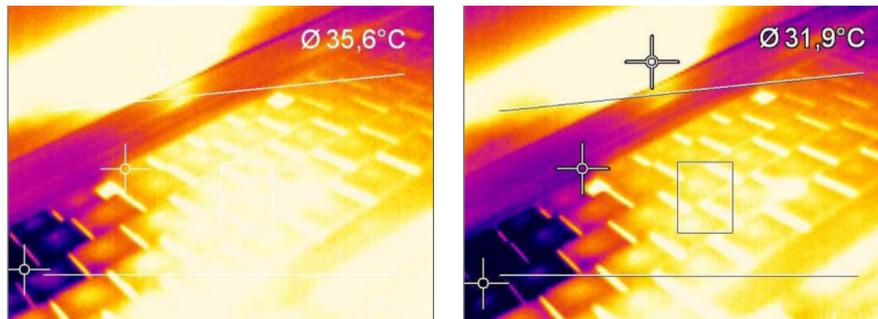


Abb. 23 Softwarefenster ohne sowie mit Verwendung der Kontrastfarbe

4.2.4 Temperaturen als Digitalanzeige

Über den Menüpunkt `Temperaturen` in `Digitalanzeigengruppe` kann festgelegt werden, welche vordefinierten Temperaturanzeigen im Fenster `Temperaturen` mit digitaler Datenanzeige dargestellt werden sollen, [siehe 4.2.1](#). Die hier gezeigten vordefinierten Werte können auch im Temperatur-Zeit-Diagramm grafisch dargestellt oder zur Alarmkonfiguration genutzt werden, [siehe 6.3](#), [siehe 6.8](#).

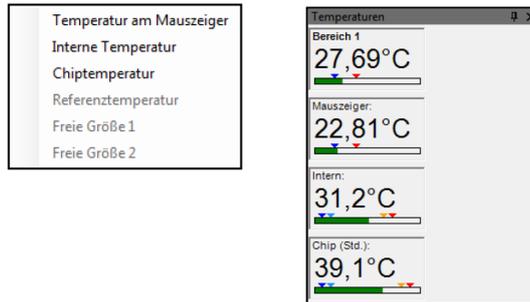


Abb. 24 Temperaturen als Digitalanzeige

4.2.5 Verwalten von Layouts

Über den Menüpunkt **Extras** und **Layouts** lassen sich vordefinierte oder selbst erstellte Bildschirmansichten auswählen. Das gewählte Layout wird durch **Layout laden** übernommen. Selbst erstellte Layouts können unter frei definierten Namen abgespeichert werden.



Abb. 25 Ansicht Verwalten von Layouts

i Bevor Sie ein selbst erstelltes Layout über **Layout speichern** ablegen, muss in das Eingabefeld der entsprechende Name eingetragen werden, [siehe Abb. 26](#).

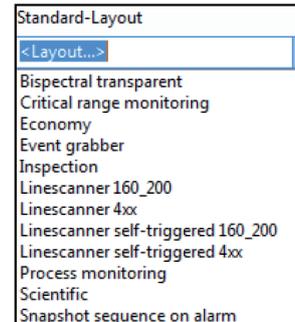
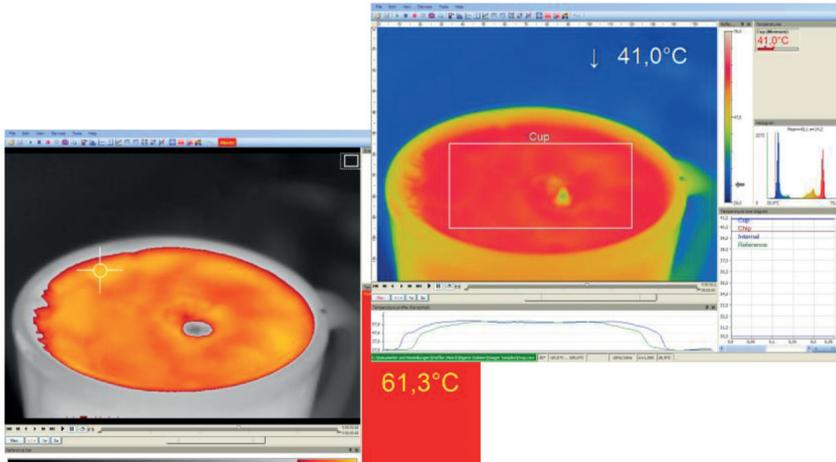


Abb. 26 Ansicht
Layoutbeispiele

4.2.6 Zuteilen und Löschen von Layouts

Über den Menüpunkt `Bearbeiten` und `Layout` in aktueller Datei speichern können Dateien mit neuen Layouts abgespeichert werden.

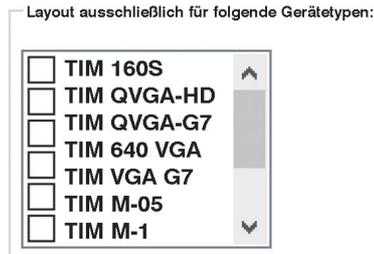
Mit `Layout` aus aktueller Datei entfernen wird eine Datei so konfiguriert, dass beim Abspielen der Datei das `Layout` immer so gewählt wird, wie es in der zuvor abgespielten Datei enthalten ist.

i Damit die zugewiesenen oder gelöschten `Layouts` in der Datei aktiv werden, müssen sie abgespeichert werden.

➡ Gehen Sie dazu in das Menü `Datei` und `Speichern` oder nutzen Sie das Icon in der Werkzeugleiste.



Unter `Extras`, `Konfiguration` und `Erw. Layouteinstellung` können erstellte `Layouts` zu bestimmten Gerätetypen zugeordnet werden. Diese `Layouts` sind dann nur für die ausgewählten Gerätetypen sichtbar.



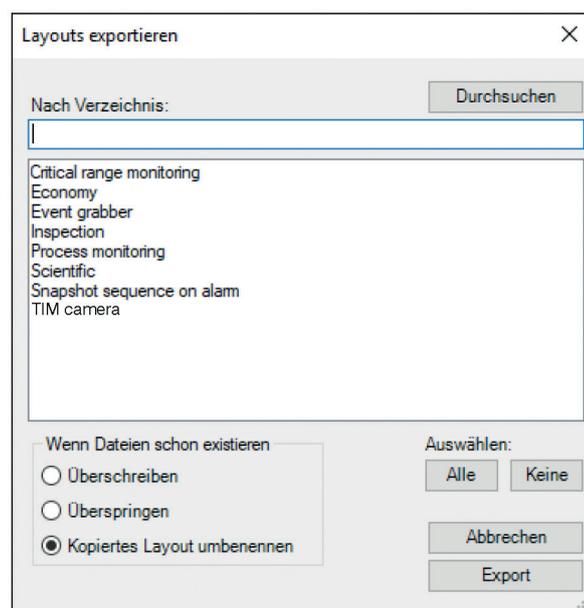
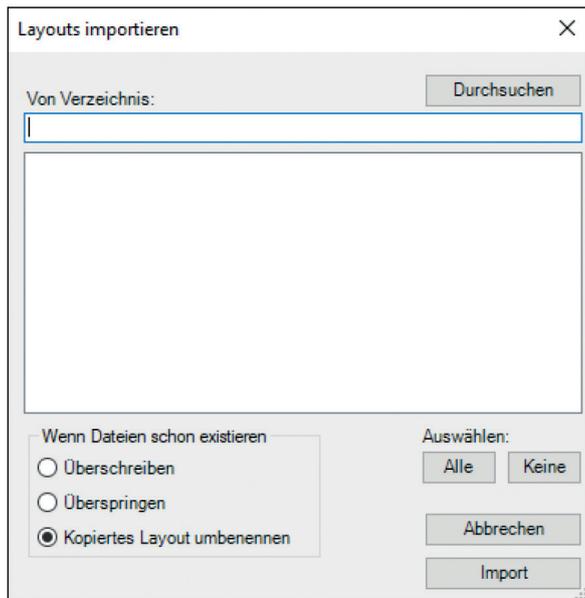
4.2.7 Importieren / Exportieren von Layouts

`Layouts` können in der Software importiert und exportiert werden.

➡ Gehen Sie dazu in den Menüpunkt `Extras` und `Layouts` auf `Layouts importieren/exportieren` und wählen Sie die gewünschte Funktion aus.



- ➔ Für das Importieren von Layouts gehen Sie auf `Layouts importieren...` und wählen Sie das Layout im Verzeichnis aus, dass Sie in die Software importieren wollen.
- ➔ Drücken Sie anschließend auf `Import`.
- ➔ Gehen Sie für das Exportieren von Layouts auf `Layout exportieren...` und wählen Sie das Verzeichnis aus, wohin das Layout exportiert werden soll.
- ➔ Markieren Sie das zu exportierende Layout und drücken Sie anschließend auf `Export`.



i Es können mehrere Layouts gleichzeitig importiert / exportiert werden.

4.2.8 Sonstiges

Die Software TIM Connect und deren Fenster kann unabhängig von anderen Softwareprogrammen immer im Vordergrund gehalten werden.

➡ Aktivieren Sie dazu unter dem Menüpunkt `Ansicht` die Option `Immer im Vordergrund`.

Wird nun eine andere Software gestartet, öffnet sich deren Fenster im Hintergrund.

Das Wärmebild im Hauptfenster der Software kann auf dem gesamten Bildschirm dargestellt werden (Vollbild).

➡ Gehen Sie dazu unter den Menüpunkt `Ansicht` auf `Vollbild` oder nutzen Sie das Icon in der Werkzeugleiste.

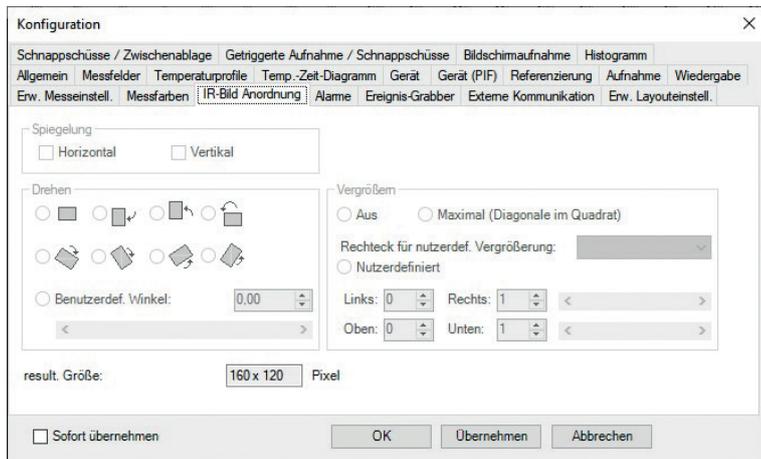


Aktuelle Konfiguration speichern

➡ Um aktuelle Änderungen in einer geöffneten Softwareinstanz zu speichern, gehen Sie im Menü auf `Extras` und `Aktuelle Konfiguration speichern` oder drücken Sie `Strg S`.

4.2.9 Wärmebildanordnung

Das Wärmebild kann im Hauptfenster der Software verschieden dargestellt werden. Alle Änderungen in diesem Abschnitt erfolgen unter dem Menü Extras, Konfiguration und IR-Bild Anordnung.



4.2.9.1 Spiegeln des Wärmebildes

Je nach Einbaulage der Kamera kann es sinnvoll sein, das Kamerabild horizontal oder vertikal zu spiegeln. Die Einstellung kann im oben genannten Menü unter Spiegelung erfolgen oder mit Hilfe des Menüs Extras und Spiegelung.



Abb. 27 Ansicht Spiegelung

4.2.9.2 Drehen des Wärmebildes

Über **Drehen** im oben genannten Menü lässt sich mit der Aktivierung der entsprechenden Icons das Kamerabild in eine der vorgegebenen Stellungen drehen. Alternativ lässt sich manuell ein benutzerdefinierter Winkel eingeben.



Abb. 28 Ansicht Drehen

4.2.9.3 Vergrößern eines Wärmebild-Ausschnitts

Über **Vergrößern** lässt sich ein Ausschnitt des Bildes entsprechend der Positionsangaben vergrößert darstellen. Die Vergrößerung kann mit dem Feld **Maximal (Diagonale im Quadrat)** aktiviert werden. Des Weiteren kann über **Rechteck für nutzerdef. Vergrößerung** das entsprechende Messfeld ausgewählt werden. Bei **Nutzerdefiniert** können die Koordinaten **Links**, **Rechts**, **Oben** und **Unten** manuell eingegeben werden. Die resultierende Größe des IR-Bildes wird im Feld **result. Größe** abgelesen.

Vergrößern

Aus Maximal (Diagonale im Quadrat)

Rechteck für nutzerdef. Vergrößerung:

Nutzerdefiniert

Links: Rechts:

Oben: Unten:

result. Größe:

Abb. 29 Ansicht Vergrößern

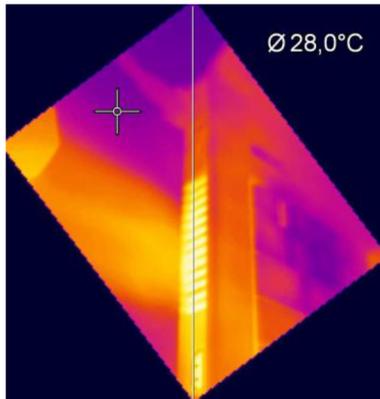


Abb. 30 Ansicht result. Größe

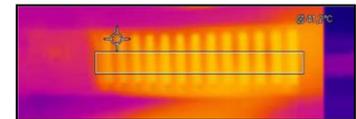
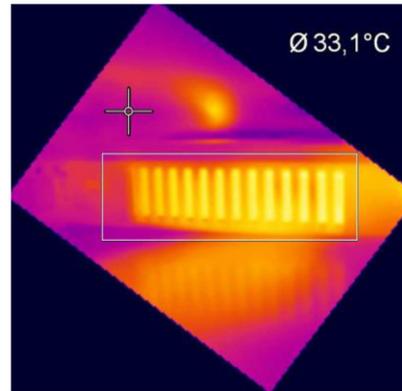


Abb. 31 Drehung und anschließende Vergrößerung eines Rechteck-Messfeldes

4.3 Kamerakonfiguration

4.3.1 Kalibrierdaten

Unter dem Menüpunkt `Extras`, `Erweitert` und `Kalibrierdaten laden` können die Kalibrierungsdaten für die angeschlossene Kamera neu importiert werden.

4.3.2 Selbstabgleich

Auf Grund der thermischen Drift der Detektoren (Bolometer) benötigen alle messenden IR-Kameras im Abstand von wenigen Minuten eine Offsetkorrektur. Zu diesem Zweck wird ein geschwärztes Metallteil (das sogenannte Flag) motorisch vor den Bildsensor bewegt. Dadurch wird jedes Bildelement mit gleicher bekannter Temperatur referenziert. Während einer solchen Offset-Kalibrierung können Wärmebildkameras nicht messen (Zeit ist abhängig vom Modell und vom eingestellten Videomodus). Um diesen störenden Effekt zu minimieren kann man manuell oder durch einen externen Steuerpin die Offsetkorrektur zu einem geeigneten Zeitpunkt initiieren.



Mit Hilfe des Menüpunktes `Geräte` und `Flag aktualisieren` oder über das Icon in der Werkzeugleiste wird der Detektor manuell korrigiert.

Für eine automatische Korrektur lässt sich über das Menü `Extras`, `Konfiguration` und `Gerät` der Schließzyklus des Flags auf ein bestimmtes Minimum- und Maximumintervall in Sekunden einstellen.

Unter `Flagautomatik` und `Min. Intervall` wird angegeben, dass die Korrektur nicht häufiger als der eingestellte Wert erfolgt, auch wenn dies erforderlich wäre. `Max. Intervall` bedeutet, dass die Korrektur auf jeden Fall nach dem eingestellten Wert erfolgt, auch wenn dies nicht erforderlich wäre.

Flag

Flagautomatik

Min. Intervall: 12 s

Max. Intervall: 120 s

Nach Init. Erzwingen: 5 s
(auch wenn extern gesteuert)

Flagoperation während der Aufnahme:

Verwenden Verhindern

Während überspr. Frames verwenden

Abb. 32 Ansicht Flag

Nach `Init`. `Erzwingen` bedeutet, dass das Flag bei Initialisierung der Kamera und bei Wechsel des Temperaturbereiches oder des Videoformats gezogen wird, auch wenn es extern gesteuert wird. Die Zeitverzögerung ist standardmäßig auf 5 s gesetzt.

Über die Optionen im Punkt `Flagoperation` während der Aufnahme kann die Korrektur über `Verwenden` auch während einer Aufnahme aktiviert werden. Durch die Option `Verhindern` wird die Korrektur während einer Aufnahme deaktiviert. Während übersprungener Frames verwenden bedeutet, dass die Korrektur bei langsamen Aufnahmen (3 Hz und kleiner) automatisch zwischen den einzelnen Bildern erfolgt (Korrekturdauer ca. 250 ms).

i Falls ein externer Flagmodus (z.B. über das Prozessinterface PIF) eingestellt wurde, ist die manuelle und automatische Flag-Funktion gesperrt, [siehe 4.5](#).

HINWEIS

Verwenden Sie das Flag in Umgebungen mit energiereicher Strahlung (z.B. bei Lasern), um den Detektor vor Beschädigungen zu schützen!

4.3.3 Bolometerchip-Temperatur

Die Bolometerchip-Temperatur kann unter `Konfiguration` und `Gerät` eingestellt werden. `Standard` (`Fließend`) bedeutet, dass die Chipheizung aus ist. Die Chiptemperatur ergibt sich aus der Umgebungstemperatur. Bei `Automatisch` ist eine vordefinierte Temperatur eingestellt. Und mit `Festwert` kann eine festdefinierte Chiptemperatur eingestellt werden.

Bolometerchip-Temperatur

Standard (Fließend)
 Automatisch

Festwert
 [°C]

i Die Bolometerchip-Temperatur-Einstellung ist nur für die TIM-Serie verfügbar, da bei der thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 40 Serie keine Chipheizung integriert ist. Bei den G7-Modellen der Serie TIM ist die Chipheizung automatisch an und nicht einstellbar.

4.3.4 Emission, Transmission, Umgebungstemperatur

Im Menü *Extras*, *Konfiguration* und *Gerät* können der Emissionsgrad und die Transmission (IR-Fenster-Kompensation) unter *Radiometrische Festwerte* eingestellt werden. Die Transmission bezieht sich auf den Strahlungsverlust, wenn die Messung durch ein für die IR-Kamera geeignetes Fenster erfolgt.

Die Umgebungstemperatur muss ebenfalls für eine korrekte Messung berücksichtigt werden. Sie wird standardmäßig über einen internen Sensor in der Kamera erfasst, kann jedoch auch über einen Festwert vorgegeben werden.

Radiometrische Festwerte

Emissionsgrad: 1,000

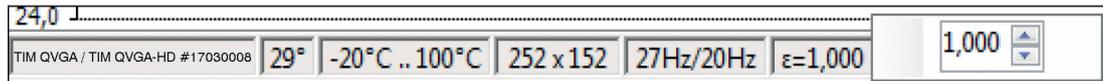
Transmission:
(IR-Fenster-Kompensation) 1,000

Umgebungstemperatur 23,0

Abb. 33 Ansicht Radiometrische Festwerte

Alternativ kann auch über der Statusleiste im TIM Connect Software-Fenster der Emissionsgrad geändert werden.

➡ Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Emissionsgrad.



! Sind die Werte für den Emissionsgrad oder/und die Umgebungstemperatur durch das Prozessinterface (PIF) vorgegeben, werden die hier eingestellten Festwerte ignoriert, [siehe 4.4](#). Die Anzeige der tatsächlich benutzten Werte erfolgt in der Statuszeile.

4.3.5 Referenztemperatur

Der Detektor einer Wärmebildkamera weist über die Zeit eine thermische Drift auf und wird über einen Selbstabgleich korrigiert. Bei Anwendungen, in denen permanent eine hohe Messgenauigkeit erforderlich ist, kann mit Hilfe einer Referenztemperatur das gesamte Kamera-Wärmebild fortlaufend korrigiert werden. Im Menü Extras, Konfiguration und Gerät stehen unter Referenztemperatur verschiedene Optionen zur automatischen oder manuellen Anpassung zur Verfügung.

Referenztemperatur

Quelle: Anpassung:

Vergleiche mit Messfeld:

Keine Neu-Referenz. bei Vergleichswert unter: [°C]

Ignoriere Pixel größer als (bezogen auf $\epsilon = 1.0$): [°C]

auch Nachbarpixel berücksichtigen, im Umkreis von: [px]

Ignorierte Pixel veranschaulichen (schwarz)

Emissionsgrad begrenzen: ...

Festwert: [°C]

Abb. 34 Ansicht Referenztemperatur

Wenn in einem Wärmebild ein Bereich existiert, welcher immer die gleiche Temperatur aufweist (z.B. schwarzer Strahler im Wärmebild), kann unter Quelle ein Messfeld mit einem Festwert definiert werden. Bei Verwendung des Umgebungsstrahlers TM-BR20AR-TIM muss die Option Externer Fühler ausgewählt werden.

Unter Vergleiche mit Messfeld kann das jeweilige Messfeld, welches diesen Bereich abdeckt, bestimmt sowie unter Festwert der entsprechende Referenz-Temperaturwert festgelegt werden. Wenn sich der Temperaturwert im Messfeld, z.B. auf Grund der thermischen Drift, geringfügig ändert, wird über einen Faktor das gesamte Wärmebild auf das entsprechende Niveau korrigiert.

Alternativ kann mit der Option PIF in das Wärmebild über das Prozessinterface mit einer externen Temperatur (z.B. gemessen durch ein Pyrometer) abgeglichen werden, [siehe 4.4](#).

Optionen zur Anpassung des Wärmebilds sind:

Automatisch	Die Software wählt automatisch die beste Korrekturart (Offset oder Anstieg) aus.
Offset	Diese Korrekturart wird bei großen Temperaturunterschieden zwischen Referenztemperatur und Wärmebild empfohlen.
Anstieg	Diese Korrekturart wird bei kleinen Temperaturunterschieden zwischen Referenztemperatur und Wärmebild empfohlen.

Keine neue Referenzierung bei Wert des Referenzsensors unter: x [°C]:

Es erfolgt keine Referenzierung, wenn der Referenzsensor die Temperatur nicht erreicht.

Keine neue Referenzierung bei Wert des Referenzmessfelds unter x [°C]:

Es erfolgt keine Referenzierung, wenn das Vergleichsmessfeld die Temperatur nicht erreicht. Die Einstellung wird benötigt, um zu erkennen, dass gar kein Material (z.B. Glas) vorhanden ist.

Ignoriere Pixel größer als (bezogen auf $\varepsilon = 1.0$): x [°C]:

Alle Pixel, deren Schwarzstrahlertemperatur größer als der Wert sind, werden nicht mit in die Referenzierung einbezogen. Das wird benötigt, um die heiß aussehenden Scheibenränder bei Low- ε -Glas zu ignorieren. Zusätzlich kann für jeden ungültigen Pixel noch angegeben werden, wie viele Nachbarpixel ebenfalls als ungültig angesehen werden sollen. Zum Einrichten können die ignorierten Pixel schwarz einfärbt werden.

Emissionsgrad begrenzen:

Hier sollte ein für den Prozess typischer Emissionsgrad angegeben werden.

4.3.6 Wechseln der Optik (nicht bei thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 4x)

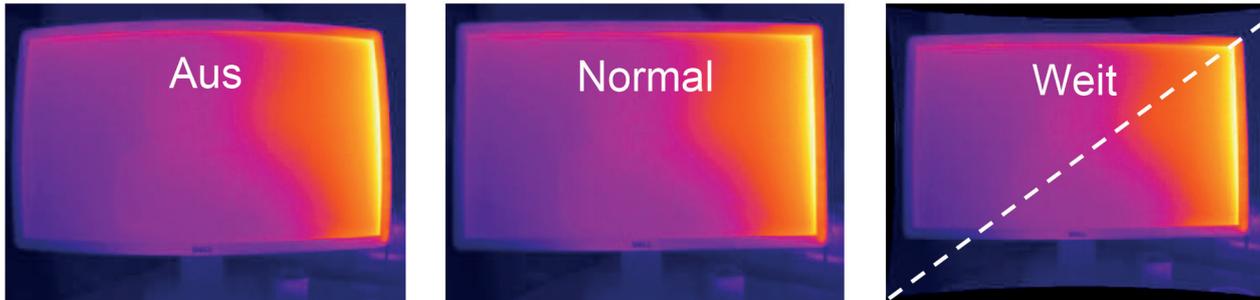
Im Menü Extras, Konfiguration und Gerät muss je nach Kamerakonfiguration die passende Optik ausgewählt werden. Die Auslieferung der Kamera erfolgt verschiedenen wählbaren Optiken. Bei Bestellung Kamera mit mehreren Objektiven muss, je nach Einsatz, verwendete Optik eingestellt werden (nur bei TIM Serie).

Optik
38° #14100029 ▼
Radiale Verzeichnungskorrektur Normal ▼

Abb. 35 Ansicht Optik

Mit Hilfe des Menüpunkts Radiale Verzeichnungskorrektur kann das Kamerabild so korrigiert werden, dass die Bildverzerrung durch die Optik (Tonnenverzeichnung) kompensiert wird. Diese Verzerrung trifft besonders bei Weitwinkeloptiken auf. Es kann zwischen Aus, Normal und Weit gewählt werden.

Der Weit Modus ist in erster Linie für Line Scanning Anwendungen mit Abtastung auf der Diagonalen konzipiert. Damit wird bei der aktivierten Verzeichnungskorrektur eine volle Ausnutzung der Optik gewährleistet.



4.3.7 Ändern des Temperaturbereiches

Über **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** wird der zum Prozess passende Temperaturbereich eingestellt. Die thermoIMAGER TIM Wärmebildkamera verfügt je nach Modell über verschiedene Temperaturbereiche.

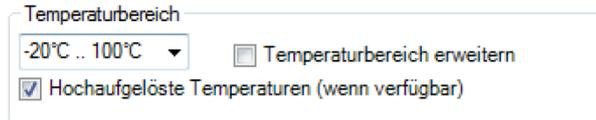
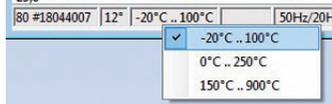


Abb. 36 Ansicht Temperaturbereich

Alternativ kann auch über der Statusleiste im TIM Connect Software Fenster der Temperaturbereich geändert werden.

➡️ Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Temperaturbereich.



Eine hilfreiche Funktion ist der einstellbare, erweiterte Temperaturbereich unter **Erweitert**. Der Temperaturbereich 150 °C ... 900 °C kann ab 20 °C erweitert werden. Dabei ist die Genauigkeit zwischen 20 °C ... 150 °C nicht mehr exakt gegeben. Diese Funktion dient dazu, ein IR-Bild mit oder ohne Temperaturen zwischen 20 °C ... 150 °C anzeigen zu lassen. Das ist vor allem von Vorteil, wenn zwischen den heißen Prozessen weiterhin ein IR-Bild zu sehen sein soll.

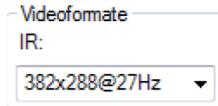


• Der erweiterbare Temperaturbereich ist nutzbar für alle TIM 160S / TIM QVGA / TIM QVGA-HD / TIM QVGA-G7 / TIM 640 VGA / TIM VGA-G7 Kameras, die ab März 2017 kalibriert worden sind und für alle thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 40.

Mit **Hochaufgelöste Temperaturen (wenn verfügbar)** hat die Temperaturanzeige statt einer Nachkommastelle zwei Nachkommastellen. Diese Funktion ist aber nur für bestimmte Kameramodelle verfügbar.

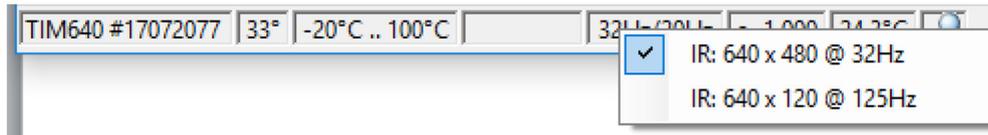
4.3.8 Videoformate (Geräte-Framerate)

Die Kameras besitzen unterschiedliche Bildfrequenzen. Um diese zu ändern gehen Sie im Menü auf **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät**.

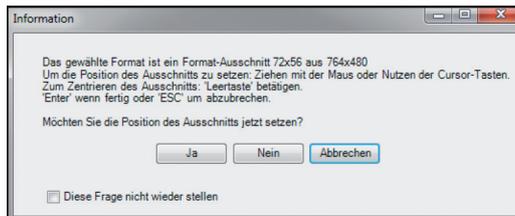


Alternativ kann auch über der Statusleiste im TIM Connect Software-Fenster die Bildfrequenz geändert werden.

➡️ Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Bildfrequenz.



Für die TIM M-1/ M-05 Kamera besteht die Möglichkeit den 1 kHz Modus zu wählen. Wird dieser ausgewählt erscheint ein Fenster mit der Information, dass sich der Format-Ausschnitt dadurch verändert und die Position des Ausschnitts selber gesetzt werden kann.



4.4 Kameraschnittstellen für TIM und thermoIMAGER TIM 40 Kamera

4.4.1 Allgemein

Die TIM Wärmebildkamera ist mit einem Prozessinterface ausgestattet (Kabel mit integrierter Elektronik und Anschlussklemmleiste), das einen analogen Eingang (AI), einen digitalen Eingang (DI) zur Kamerakontrolle und einen analogen Ausgang (AO) zur Prozesskontrolle besitzt. Der Signalpegel beträgt jeweils 0 - 10 V.

Das Prozessinterface kann durch die Software mit der folgenden Funktionalität belegt werden:

Analog Input (AI)	Emissionsgrad, Umgebungstemperatur, Referenztemperatur, Freie Größe, Flagsteuerung, Getriggerte Schnappschüsse, Getriggerte Aufnahme, Getriggerte Zeilenkamera, Getriggelter Ereignis-Grabber, Max./Min.-Suche zurücksetzen, Temperaturbereich umstellen
Analog Output (AO)	Hauptmessfeld, Messfeld, Innentemperatur, Flagstatus, Aufnahmestatus, Zeilenkamerastatus, Alarm, Fail-safe, Framesynchronisation, Externe Kommunikation, Zentralpixel (Direkter Ausgang) ¹
Digital Input (DI)	Flagsteuerung, Getriggerte Schnappschüsse, Getriggerte Aufnahme, Getriggerte Zeilenkamera, Getriggelter Ereignis-Grabber, Max./Min.-Suche zurücksetzen, Temperaturbereich umstellen

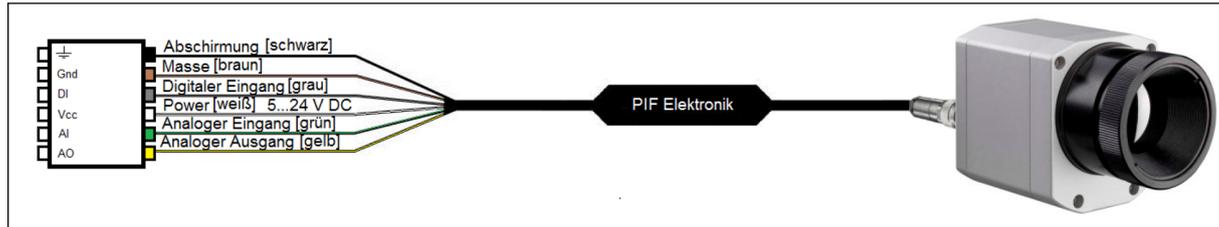


Abb. 37 Anschlussplan Prozessinterface (PIF)

1) Funktion nur bei den Modellen TIM M-1, TIM M-05 verfügbar

Freie Größe	Hier kann eine externe Größe (z.B. Druck) in die Software integriert werden.
Framesynchronisation	Bei dieser Funktion wird für die Synchronisation mit schnellen Prozessen am Anfang jedes Frames, ein Nadelimpuls ausgegeben.
Zentralpixel (Direkter Ausgang)	Bei einer Bildfrequenz (z.B. 1 kHz) werden immer die Centerpixel von 8x8 Pixel vom ausgewähltem Format (z.B. 72x56 Pixel) verwendet und sind als direkter Ausgang verfügbar. Dabei wird ein Echtzeit-Analogausgang (1 ms) realisiert. Die windowsbetriebsseitige Verzögerung hat somit keinen Einfluss auf die Ausgabezeit. Der Format-Ausschnitt von bspw. 72x56 Pixel ist im gesamten zur Verfügung stehenden FOV frei positionierbar. Diese Funktion ist nur für die Modelle TIM M-1, TIM M-05 verfügbar.

4.4.2 Prozessinterface (PIF) für TIM und thermoIMAGER TIM 40 Kamera

Über Extras, Konfiguration und Gerät (PIF) kann ein an die Kamera angeschlossenes PIF konfiguriert werden. Je nach verwendetem PIF (Standard-PIF oder industrielles PIF) stehen dabei unterschiedlich viele Ein- bzw. Ausgänge zur Verfügung. Ein vorhandener Ein- bzw. Ausgang wird mit einem grünen Häkchen ✓ gekennzeichnet und ein nicht vorhandener Ein- bzw. Ausgang mit einem roten x. Mit Alle verfügbaren Ein-/Ausgänge anzeigen, werden nur die zur Verfügung stehenden Ein-/ Ausgänge angezeigt. Beim Konfigurieren von analogen Größen erscheint beim Betätigen von Setup ein Fenster für die Skalierung des Ein- bzw. Ausgangs.

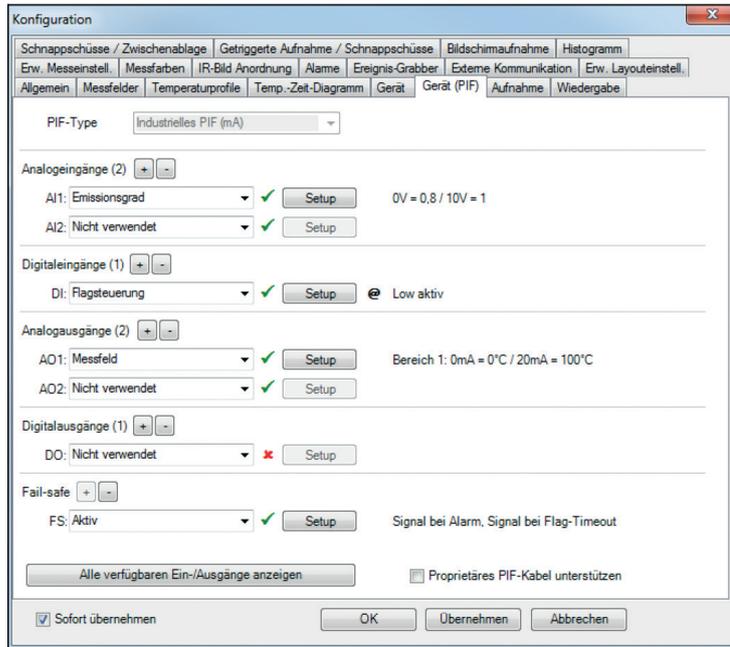


Abb. 38 Ansicht Konfiguration

Bei den Analogeingängen kann jede Funktion = nur einmal ausgewählt werden (Ausnahme: Freie Größe).

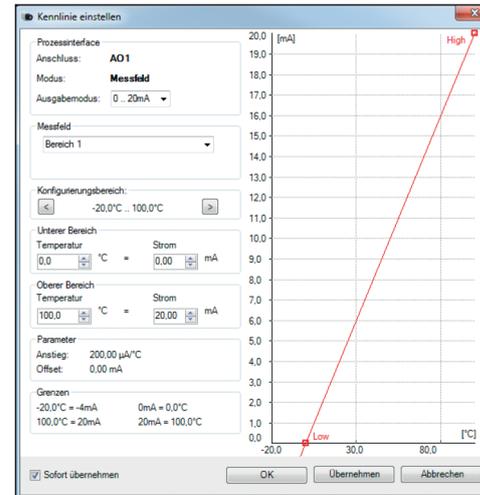


Abb. 39 Ansicht Kennlinie erstellen

Bei den Analogausgängen kann ebenfalls jede Funktion nur einmal ausgewählt werden (Ausnahmen: Messfeld; Alarm).

i Es ist möglich, die analogen Eingänge, Ausgänge und den digitalen Eingang des PIF gleichzeitig zu verwenden.

i Der Alarmausgang kann als Schwellwert zwischen 0 - 4 mA für kein Alarm konfiguriert werden und zwischen 10 - 20 mA als Alarm. Bei Werten die außerhalb des jeweiligen Bereiches liegen, schaltet das Relais am DO nicht.

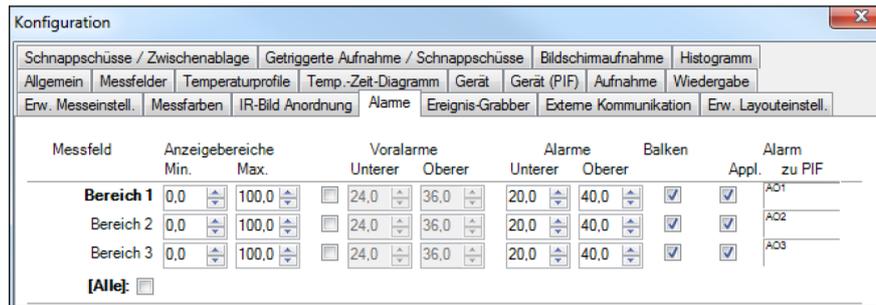


Abb. 40 Ansicht Konfiguration

Wenn Sie die Funktion Alarm an einem analogen Ausgang aktivieren, müssen Sie in der Registerkarte Alarme das gewünschte Messfeld einem gewünschten PIF-Ausgang zuordnen.

Das industrielle PIF besitzt maximal drei analoge Ausgänge.

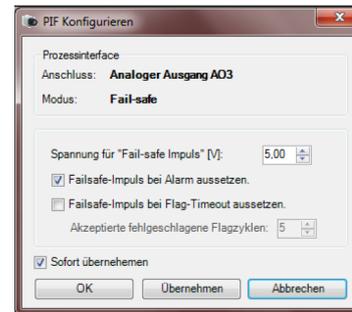
Weitere Information zu den Einstellungen von Alarmen finden Sie im Kapitel Alarme, [siehe 6.8](#).

Das Prozessinterface ist mit einer Selbstüberwachung (Fail-Safe-Mode) ausgestattet, d.h. Zustände wie Unterbrechungen der Kabelverbindung, Beendigung der Software usw. werden erfasst und können als Alarm ausgegeben werden. Die Zeitkonstante vom Fail-Safe beträgt 1,5 Sekunden.

Überwachte Zustände an Kamera und Software	Standard-Prozessinterface TM-PIF-TIM	Industrielles Prozessinterface TM-PIF-Cxx-TIM
Unterbrechung USB-Leitung zur Kamera	✓	✓
Unterbrechung Datenleitung Kamera - PIF	✓	✓
Unterbrechung Versorgungsspannung - PIF	✓	✓
Beendigung der Software TIM Connect	✓	✓
Absturz der Software TIM Connect	-	✓
Fail-Safe-Ausgabe	0 V am Analogausgang (AO)	Geöffneter Kontakt (Fail-Safe-Relais) / rote LED an

Die Fail-Safe-Funktion kann in der Registerkarte *Gerät* (PIF) unter *FS* aktiviert werden. Zur Ausgabe steht beim industriellen PIF ein separates Fail-Safe-Relais zur Verfügung.

Alternativ kann man diese Funktion auch bei den Analogausgängen aktivieren. Die Auswahl *Failsafe-Impuls bei Alarm aussetzen* muss aktiviert werden, falls der Analogausgang zusätzlich als Alarmausgang für einen Temperaturalarm verwendet werden soll. Im Alarmfall wird dann anstelle des alternierenden Fail-Safe-Impulses die eingestellte Spannung als Konstantwert ausgegeben (nur beim Industriellen PIF möglich).



4.5 Software-Development Kit (SDK)

4.5.1 Interprozesskommunikation (IPC)

Über Extras, Konfiguration, Externe Kommunikation und Connect SDK (IPC) Interprozesskommunikation (IPC) können über eine DLL-Datei Informationen an eine eigene programmierte Anwendung übergeben werden. Alle Werte des Kamerabildes liegen dabei in Form einer Matrix vor, welche die Werte der Temperaturen, Farben oder die ADU-Werte (Energiewerte) des Detektors enthält. Zusätzlich kann ein Timeout eingestellt werden, wenn die Verbindung unterbrochen wurde. Die Interne Puffergröße ist die Größe der Warteschlange zwischen TIM Connect und Connect SDK (Einheit: Frames).

Modus

Aus Connect SDK (IPC) COM-Port

Connect SDK / Interprozesskommunikation (IPC)

Modus:

Interne Puffergröße:

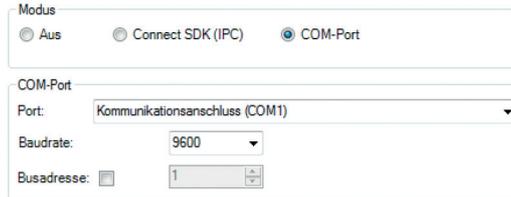
Timeout [s]

Abb. 41 Ansicht Modus Interprozesskommunikation - IPC

i Die Kommandoliste (Connect SDK Description-xxxx-xx) finden Sie auf dem USB-Stick unter Dokumentation und Manuals.

4.5.2 COM-Port

Über Extras, Konfiguration, Externe Kommunikation und COM-Port können alle Werte des Kamerabildes über einen entsprechenden Port abgefragt werden. Die Baudrate (Übertragungsrate) kann entsprechend (von 1200 bis 921600) eingestellt werden. Mit der Busadresse wird jedem Teilnehmer eine eindeutige Adresse zugeteilt.



Modus

Aus Connect SDK (IPC) COM-Port

COM-Port

Port: Kommunikationsanschluss (COM1)

Baudrate: 9600

Busadresse:

Abb. 42 Ansicht Modus - COM-Port

- i** Es werden zwei Software Development Kits angeboten: `Connect-SDK` (bietet einen sehr großen Funktionsumfang, Die Software TIM Connect muss als Hintergrundprozess laufen) und `Direct-SDK` (benötigt keine Software TIM Connect, mittels der Bibliothek `libirimager` wird eine C++ - Schnittstelle für Linux und Windows zur Verfügung gestellt). Weitere Informationen zu den beiden SDKs finden Sie auf dem mitgelieferten USB-Stick.
- i** Die Kommandoliste (Serial Communication Description-xxxx-xx) finden Sie auf dem USB-Stick unter `Documentation` und `Manuals`.

4.5.3 Webserver

Über Extras, Konfiguration, Externe Kommunikation und Webserver kann das Kamerabild über einen entsprechenden Client wie z.B. einen Webbrowser übertragen werden.

Unter Modus kann ausgewählt werden, welcher Ausschnitt übertragen werden soll. Zur Auswahl stehen: Fullscreen, Applikation, Nur IR-Bild oder Benutzerdefiniert.

Modus

Aus
 Connect SDK (IPC)
 COM-Port
 Webserver

Modus

Fullscreen
 Applikation
 Nur IR Bild
 Benutzerdefiniert

Servereinstellungen

Port: Framerate[Hz]

Server Status Server is Stopped

Link: <http://127.0.0.1:8080> Autostart

IP-Adresse für Link:

Unter Servereinstellungen kann der Port und die Framerate ausgewählt werden.

Zusätzlich muss noch unter IP-Adresse für Link der Host gewählt werden.

Servereinstellungen

Port: Framerate[Hz]

Server Status Server is running

Link: <http://192.168.49.180:8080> Autostart

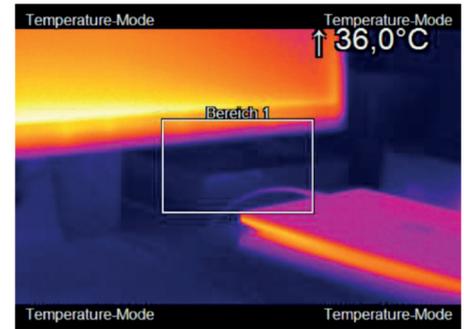
IP-Adresse für Link:

Um das Streaming beginnen zu können, muss über Start die Anwendung gestartet werden. Wenn alles korrekt konfiguriert wurde, erscheint die Meldung Server is running in grün. Der Link mit der entsprechenden Portnummer wird angezeigt und kann hier direkt ausgewählt werden.

4.5.4 Direkter Temperatur-Modus (nur für thermoMETER TIM 8 und thermoIMAGER TIM 4x)

Eine Besonderheit der TIM 8 und TIM 41 Kameras ist, dass die Temperaturberechnung im Gerät erfolgen kann. Um diesen speziellen Modus zu aktivieren, gehen Sie über Extras, Konfiguration und Externe Kommunikation auf Direkter Temperatur-Modus.

Wenn der Modus aktiviert wurde, wird im IR-Bild der Modus extra gekennzeichnet mit Temperature-Mode.



i Eine genaue Beschreibung (Easy Comm via Ethernet) finden Sie auf dem USB-Stick unter SDK und Easy Comm. Easy Comm ist eine kleine und einfache Softwarelösung für Entwickler, die direkten Zugriff auf Temperaturdaten aus den Infrarotkameras haben möchten. Die komplexe Temperaturberechnung wird vollständig im Gerät vorbereitet und der Benutzer von Easy Comm erhält die Temperaturinformationen aller Pixel.

4.6 Startoptionen

4.6.1 Übersicht der Startparameter

Die TIM Connect lässt sich über das Programmsymbol auf dem Desktop mit zusätzlichen Parametern starten.

- ➔ Gehen Sie dazu in die Eigenschaftseinstellungen des Programmsymbols (Verknüpfungsziel), und setzen Sie hinter die Verknüpfungszeile ein Leerzeichen sowie den entsprechenden Parameter, z.B. „C:\Program Files...\TIM Connect\Imager.exe“ /?.



Abb. 43 Programmsymbol TIM Connect

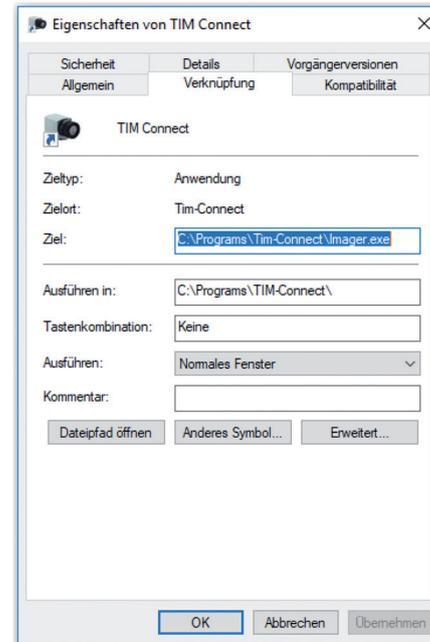
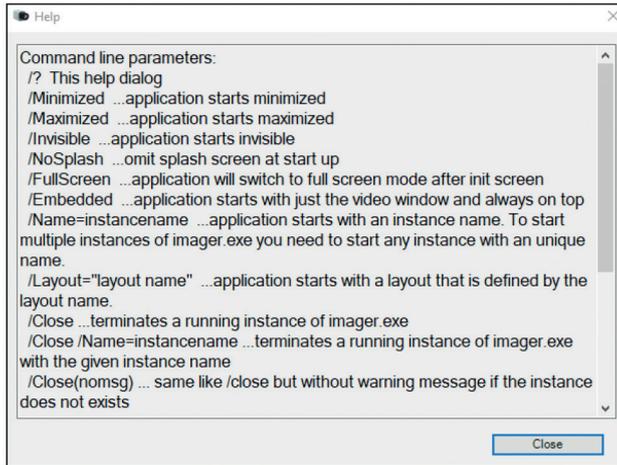


Abb. 44 Ansicht Eigenschaften von TIM Connect

Beim Starten der Software über das Programmsymbol mit dem oben genannten Beispiel erhalten Sie dann eine Übersicht möglicher Parameter:



Befehlszeilenparameter	
/?	Dieses Hilfsdialog ist zu sehen
/Minimized	Applikation startet minimiert
/Maximized	Applikation startet maximiert
/Invisible	Applikation startet unsichtbar
/NoSplash	Begrüßungsbildschirm beim Start weglassen
/FullScreen	Applikation wird nach Startbildschirm auf Vollbildmodus wechseln
/Embedded	Applikation startet nur im Videofenster und immer im Vordergrund
/Name="Instanz Name"	Applikation startet mit dem Instanz Name. Wenn mehrere Instanzen gestartet werden von der imager.exe, muss jede Instanz einen eigenen Namen haben
/Layout="Layout Name"	Applikation startet mit einem Layout, dass über den Layout Namen definiert wurde
/Close	Beendet eine laufende Instanz vom imager.exe
/Close /Name="Instanz Name"	Beendet eine laufende Instanz vom imager.exe mit dem gegebenen Instanz Namen
/Close(nomsg)	Gleiche wie /Close nur ohne der Warnungs-mittelung, wenn die Instanz nicht existiert
/Reinit	Initialisiert wieder ein verbundenes Bildgerät
/IPC="Modus"	Applikation startet mit aktivierter „Serieller Kommunikation“; der Modus kann eine der folgenden Werte haben: „ADUs“, „Temps“, „Colors“. Die Option kann nicht mit /COM kombiniert werden
/COM=x,br	Applikation startet mit aktivierter „Serieller Kommunikation“; x ist dabei die COM-Port Nummer und br die Baudrate (z.B. /COM=1,9200). Diese Option kann nicht mit /IPC kombiniert werden.
/Path="vollständiger Pfadname"	Der Pfadname zeigt zu einem alternativen Konfigurationspfad
/NoD3D	Schaltet die Hardwarebeschleunigung für das 3D Diagramm aus

Abb. 45 Ansicht Hilfedialogfenster

i Beim Parameter `Invisible` kann die Software ausschließlich über den Task-Manager und Prozesse beendet werden.

4.6.2 Starten mehrerer Software- bzw. Kamerainstanzen

Für den Fall, dass mehrere Kameras an einen PC angeschlossen sind, kann pro Kamera jeweils eine Softwareinstanz gestartet werden. Um eine zusätzliche Instanz einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

- ➡ Duplizieren Sie das Software-Icon auf dem Desktop.
- ➡ Optional: Benennen Sie das neue Software-Icon auf dem Desktop um, z.B. in „Kamer-
al“
- ➡ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das neu verknüpfte Icon, wählen Sie **Ei-
genschaften** aus und unter **Verknüpfung** und **Ziel** geben Sie am Ende der Zeile
den neuen Namen ein: „C:\Programme\...\TIM Connect\Imager.exe“ /
Name=Kamer1, [siehe 4.6.1](#).

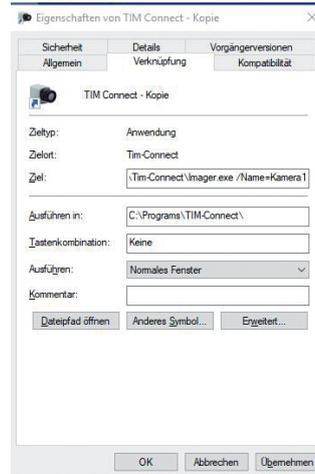


Abb. 46 Ansicht Eigenschaften von Kamera 1

- ➔ Optional: Benennen Sie die Titelzeile mit dem Startparameter in der Software TIM Connect um, [siehe 4.1.5.](#)
- ➔ Starten Sie die Software über das neue Software-Icon.
- ➔ Verknüpfe die Kamera mit der neuen Softwareinstanz in der Software TIM Connect.
- ➔ Um den letzten Punkt umzusetzen, gehen Sie in das Menü **Extras, Konfiguration und Gerät** und wählen im Punkt **Anwendungsstart** das gewünschte Gerät für die jeweilige Softwareinstanz aus.



Abb. 47 Ansicht Anwendungsstart

Beim Starten der Software über das neue Desktop-Icon wird nun automatisch die verknüpfte Kamera angezeigt. SN ist die Seriennummer der einzelnen Kamera.



Beachten Sie, dass jede Kamera nur einmal mit einer Softwareinstanz verknüpft werden kann.

- ➔ Um eine reibungslose Konfiguration zu gewährleisten, verbinden Sie erst eine Kamera, gehen Sie die oben erwähnten Schritte durch und beginnen Sie dann mit der zweiten Kamera usw.

5. Datenbearbeitung

5.1 Öffnen von Dateien

Über den Menüpunkt `Datei` und `Öffnen` oder über das Icon in der Werkzeugleiste lassen sich alle Dateien öffnen, welche von der Software verarbeitet werden können.



i Über das Menü `Datei` und `Wieder öffnen` können gespeicherte Dateien schnell wieder aufgerufen werden, wenn die Option, [siehe 5.6.6](#), aktiviert wurde.

5.2 Datenwiedergabe

5.3 Schaltflächen

Zum Abspielen von Bildsequenzen stehen unter `Datei` sowie unterhalb des Hauptfensters verschiedene Schaltflächen zur Verfügung:



Abb. 48 Ansicht Schaltflächen

	Anfang		Ende
	Rückwärts		Wiedergabe
	Ein Bild zurück		Pause
	Ein Bild vor		Endloswiedergabe
	Vorwärts		Auswahl wiedergeben

5.4 Wiedergabe-Optionen

Über **Extras**, **Konfiguration**, **Wiedergabe** und **Wiedergabe-Optionen** haben Sie die Möglichkeit, mit der **Wiedergaberate** eine bestimmte Geschwindigkeit beim Abspielen einer Filmdatei anzugeben. Dies ist gerade beim Analysieren von schnellen Prozessen sinnvoll.

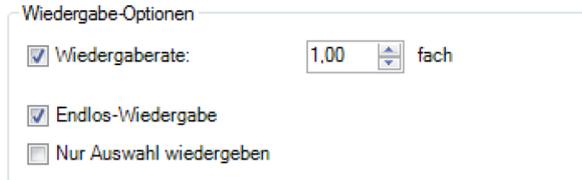


Abb. 49 Ansicht Wiedergabe-Optionen

Zusätzlich kann hier angegeben werden, ob eine Filmwiedergabe als **Endlos-Wiedergabe** oder nur eine bestimmte Auswahl (Anfangs- und Endmarkierungsecken unter der Zeitleiste) über **Nur Auswahl wiedergeben** abgespielt werden soll. Diese beiden Einstellungen sind auch über die Schaltflächen unter dem Hauptfenster (de-)aktivierbar.

i Die Wiedergabeeinstellungen beziehen sich immer nur auf das Abspielen der aktuell geladenen Datei. Die Einstellungen können jedoch in einer individuell erstellten Ansicht gespeichert werden.

Bei der späteren Analyse von Filmdateien kann es sein, dass bei der Aufnahme eingestellte Messparameter nachträglich verändert werden müssen. Über **Extras**, **Konfiguration**, **Wiedergabe** und **Während der Wiedergabe** diese Werte verwenden können die **Messparameter** **Emissionsgrad**, **Umgebungstemperatur** sowie **Transmission** an die Messsituation angepasst werden. Darüber hinaus kann man in diesem Menüpunkt die **Aufgezeichnete Referenztemperatur** deaktivieren.

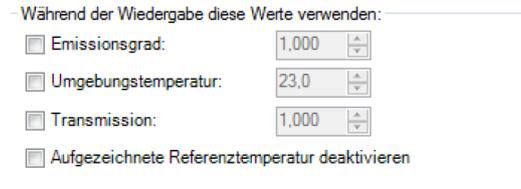


Abb. 50 Ansicht Werteauswahl

5.5 Bearbeiten von Videosequenzen

Mit **Bearbeiten** und dem Menüpunkt **Auf Auswahl trimmen** kann eine aufgerufene Filmsequenz mit Hilfe der am unteren Bildschirmrand dargestellten Zeitleiste geschnitten werden.

Das Markieren eines Filmabschnittes wird durch Setzen der Anfangs- und Endmarkierungsecken, die sich unter der Zeitleiste befinden, durchgeführt. **Auf Auswahl trimmen** bedeutet, dass der nicht markierte Filmbereich (helles Grau) ① gelöscht und der markierte Filmbereich (dunkles Grau) ② auf der Zeitleiste erhalten bleibt.



5.6 Datenspeicherung

5.6.1 Einstellen der Aufnahmefrequenz

Ausgehend von der max. Bildfrequenz der verwendeten Kamera, kann die Frequenz bei der Aufnahme wie benötigt reduziert werden. Über **Extras**, **Konfiguration**, **Aufnahme** und **Aufnahmefrequenz** wird eingestellt, in welcher Geschwindigkeit die Aufnahme des Wärmebildes erfolgen soll.

Abb. 51 Ansicht Aufnahmefrequenz

Die Angabe erfolgt üblicherweise in Hertz (Hz, Bilder pro Sekunde). Die maximale Anzeigefrequenz hängt vom jeweiligen Kameramodell ab.

Da der Software immer alle Bilder zur Verfügung stehen, muss darüber entschieden werden, was bei geringerer Anzeigefrequenz mit den restlichen Bildern erfolgen soll. Unter **Modus** stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

Aus	Die Aufnahmefrequenz entspricht der Geräte-Frequenz der Kamera.
Überspringen	Es werden so viele Bilder übersprungen, dass sich die eingestellte Frequenz ergibt.
Mitteln	Aus einer Folge von Bildern werden die Pixel jeweils gemittelt. Damit wird das Detektorrauschen geschwächt.
Minimum	Aus einer Folge von Bildern wird für jeden Pixel der jeweils kleinste Wert angezeigt.
Maximum	Aus einer Folge von Bildern wird für jeden Pixel der jeweils kleinste Wert angezeigt.
Erw. Mitteln	Ist eine Kombination aus Mitteln und Überspringen und wird bei sehr geringen Frequenzen verwendet. Die Mittlungszeit gibt an, wie viel Prozent der eingestellten Framezeit gemittelt werden soll. In der verbleibenden Zeit werden die Frames übersprungen (z.B. wenn die Frequenz 1 Hz ist und die Mittlungszeit 100 ms, dann wird 100 ms gemittelt und 900 ms übersprungen).

Abb. 52 Optionen unter Aufnahmefrequenz - Modus

Beispiel: Aufnahmefrequenz von 4 Hz

(Ausgangssignal: 25 Bilder)

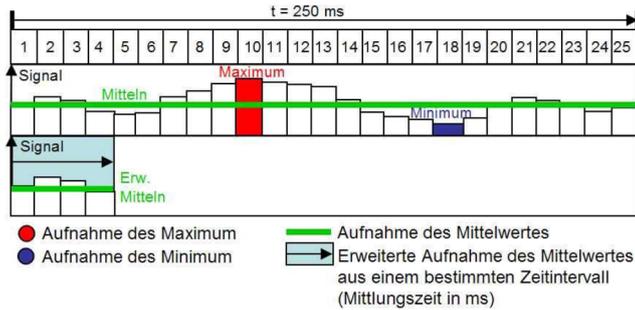
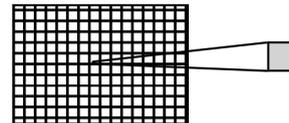


Abb. 53 Beispiel Diagramm Aufnahmefrequenz

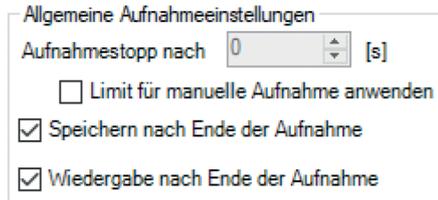


Aufnahmefrequenz bezogen auf einen Pixel

Abb. 54 Aufnahmefrequenz bezogen auf einen Pixel

5.6.2 Einstellen des Aufnahmemodus

Unter `Aufnahmestopp nach` erfolgt, wenn gewünscht, die Definition einer maximalen Aufnahmedauer in Sekunden (max. 86400 Sekunden = 24 Stunden). Die Aufnahme stoppt nach Erreichen der festgelegten Zeit. Wenn eine manuelle Aufnahme gestartet werden soll mit einer definierten Zeitdauer, muss die Option `Limit für manuelle Aufnahme anwenden` aktiviert werden.



Allgemeine Aufnahmeeinstellungen

Aufnahmestopp nach [s]

Limit für manuelle Aufnahme anwenden

Speichern nach Ende der Aufnahme

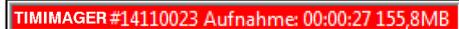
Wiedergabe nach Ende der Aufnahme

Abb. 55 Ansicht Allgemeine Aufnahmeeinstellungen

Mit der aktivierten Option `Speichern nach Ende der Aufnahme` werden die Bilder ohne weitere Nachfrage gespeichert. Mit der aktivierten Option `Wiedergabe nach Ende der Aufnahme` werden die Bilder ohne weitere Nachfrage sofort nach dem Speichern wiedergegeben.

Die Aufnahme erfolgt als radiometrische Aufnahme (RAVI-Datei) und hat den Vorteil, dass alle aufgenommenen Pixel beim späteren Öffnen der Datei weiter analysiert werden können. Zudem können neue Messfelder und Alarmdefinitionen zur Analyse angelegt werden. Es werden alle Temperaturinformationen zu jedem Pixel sowie von allen Messfeldern abgespeichert.

i Der Status der Aufnahme wird durch einen Hinweisbalken am unteren Bildschirmrand gekennzeichnet, z.B. wird eine aktuelle Aufnahme mit der Farbe ROT hinterlegt.



TIMIMAGER #14110023 Aufnahme: 00:00:27 155,8MB

Abb. 56 Hinweisbalken für den Status der Aufnahme

Durch Aktivierung der Funktion `erweiterter Aufnahme-Modus` wird eine Aufnahme sofort und ohne Zeitverzug gestartet.

Erweiterter Aufnahme-Modus

Trigger-Zeit

Vorlauf [s] Nachlauf

< >

-26 26

Eine Besonderheit dieser Funktion ist auch die Möglichkeit eine Aufnahme durch eine `Trigger-Zeit` mit einem `Vorlauf` oder einem `Nachlauf` zu konfigurieren. Das bedeutet, dass es möglich ist, eine Aufnahme in der Vergangenheit aufzunehmen. Wenn eine Alarmbedingung eintritt, ist es möglich durch eine gesetzte Vorlaufzeit oder Nachlaufzeit die Aufnahme bereits paar Sekunden früher bzw. später zu starten. Somit wird gewährleistet, dass das Ereignis vollständig aufgenommen wird. Die Länge der Aufnahme kann über `Aufnahmestopp` nach definiert werden.

5.6.3 Speicherort der temporären Dateien

➡ Wählen Sie hier den Ort aus, wo die temporäre Datei zur Aufnahme gespeichert werden soll.

Temporäre Datei für Aufnahme

Geschätzte Dateigröße: 5,7MB/s; 341,1MB/min; 20,0GB/h

Abb. 57 Ansicht Temporäre Datei für Aufnahme

Die `Geschätzte Dateigröße` gibt schätzungsweise an, in welcher Zeit wie viel Megabits benötigt bzw. verbraucht werden. Somit kann überprüft werden, ob die vorhandene Festplatte für die gewünschte Aufnahmezeitdauer ausreicht.

i Diese temporäre Datei wird bei jeder neuen Aufnahme überschrieben.

5.6.4 Aufnahme von Videosequenzen

Videosequenzen werden als radiometrische Datei (RAVI) gespeichert werden. RAVI-Dateien beinhalten alle Temperatur- und Messfeldinformationen zur späteren Analyse.

Videosequenzen können über das Menü `Datei` und `Aufnahme` oder über das Icon in der Werkzeugleiste aufgenommen werden.



Videosequenzen können über das Menü `Datei` und `Stopp` oder über das Icon in der Werkzeugleiste gestoppt werden.



Wenn die Aufnahme wie gewünscht erfolgt ist, kann sie über das Menü `Datei` und `Speichern` oder über das Icon in der Werkzeugleiste auf dem Rechner abgelegt werden.



5.6.5 Aufnahme von Schnappschüssen

Schnappschüsse sind einzelne, radiometrische Bilder aus einer Videosequenz, d.h. sie enthalten alle Temperatur- und Messfeldinformationen und können somit später umfassend analysiert werden. Schnappschüsse können über den Menüpunkt `Datei` und `Schnappschuss` oder über das Icon in der Werkzeugleiste aufgenommen werden.

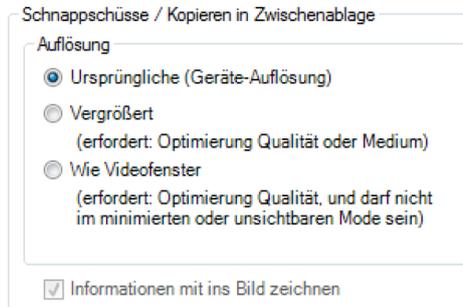
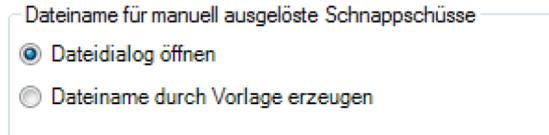


Abb. 58 Ansicht Schnappschüsse

Mit den Einstellungsmöglichkeiten in `Extras`, `Konfiguration` und `Schnappschüsse / Zwischenablage` können Sie entscheiden, wie ein Schnappschuss in die Zwischenablage kopiert oder gespeichert wird. Der Schnappschuss kann als `Ursprüngliche (Geräte-Auflösung)` entsprechend der Kameraauflösung gespeichert werden, als `Vergrößert` (Vergrößerung bei TIM 160S auf das Vierfache; bei TIM QVGA / TIM QVGA-HD / TIM QVGA-G7 auf das Doppelte und bei TIM 640 VGA / TIM VGA-G7 und TIM M-1 bleibt die ursprüngliche Geräte-Auflösung bestehen) oder `Wie Videofenster` (wie dargestelltes Videofenster) gespeichert werden. Mit der Option `Informationen mit ins Bild zeichnen` werden alle Informationen wie z.B. das Messfeld oder die Temperaturanzeige mit auf das Bild gespeichert. Ist der Haken nicht gesetzt, wird nur das reine Wärmebild ohne Werte und Informationen gespeichert.

i Zur Speicherung und gleichzeitigen Darstellung (Schnappschussverlauf) eines identischen Schnappschusses muss die Option `Ursprüngliche (Geräte-Auflösung)` aktiviert sein. Ansonsten wird im Verlauf das Kamerabild vor dem Schnappschuss angezeigt.

Mit der Option `Dateidialog öffnen` werden Sie vor dem Speichern eines Schnappschusses gefragt, wo, unter welchem Namen und Dateityp das Bild abgelegt werden soll. Über `Dateiname durch Vorlage erzeugen` werden die Schnappschüsse nach den Vorgaben im Menüpunkt in Extras, Konfiguration und Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse erzeugt, siehe 5.6.7.



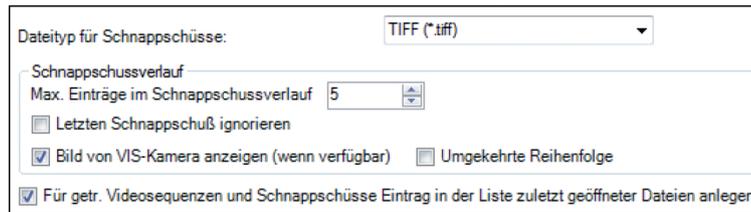
Dateiname für manuell ausgelöste Schnappschüsse

Dateidialog öffnen

Dateiname durch Vorlage erzeugen

Abb. 59 Ansicht `Dateiname für manuell ausgelöste Schnappschüsse`

Unter `Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse` erfolgt ebenfalls die Definition vom `Dateityp` für Schnappschüsse.



Dateityp für Schnappschüsse: TIFF (*.tiff)

Schnappschussverlauf

Max. Einträge im Schnappschussverlauf 5

Letzten Schnappschuß ignorieren

Bild von VIS-Kamera anzeigen (wenn verfügbar) Umgekehrte Reihenfolge

Für getr. Videosequenzen und Schnappschüsse Eintrag in der Liste zuletzt geöffneter Dateien anlegen

Abb. 60 Ansicht `Dateityp für Schnappschüsse`

Mit `Max. Einträge im Schnappschussverlauf` wird die Anzahl der Bilder festgelegt, die im Fenster `Schnappschussverlauf` erscheinen, siehe 4.2.1. Die Option `Letzten Schnappschuß ignorieren` bewirkt, dass der letzte Schnappschuss immer erst beim Auslösen eines neuen Schnappschusses in der Verlaufshistorie angezeigt wird.

`Bild von VIS-Kamera anzeigen (wenn verfügbar)` bedeutet, dass das sichtbare Bild, wenn vorhanden, mit gespeichert wird.

`Umgekehrte Reihenfolge` bedeutet, dass die Bilder in umgekehrter Reihenfolge im `Schnappschussverlauf` angezeigt werden.

Für getr. Videosequenzen und Schnapsschüsse Eintrag in der Liste zuletzt geöffneter Dateien anlegen bedeutet, dass die Schnapsschüsse oder Videosequenzen unter Datei und Wieder öffnen aufgelistet werden.

Folgende Dateitypen stehen zur Speicherung eines Schnapsschusses zur Verfügung:

TIFF (*.tiff)	Speichern des Bildes (Schnapsschuss) als radiometrisches Bild im TIFF-Format.
Text (Image data) (*.csv)	Speichern des Bildes (Schnapsschuss) als Text-Format zur weiteren Analyse in Excel.
Text (Temp. profile data) (*.csv)	Speichern des Temperaturprofils als Text-Format zur weiteren Analyse in Excel.

i Die TIFF-Dateien werden als radiometrische Dateien abgespeichert und können detailliert in der Software TIM Connect analysiert werden. Darüber hinaus können diese in Standardprogrammen wie Photoshop mit Farbinformationen dargestellt werden.

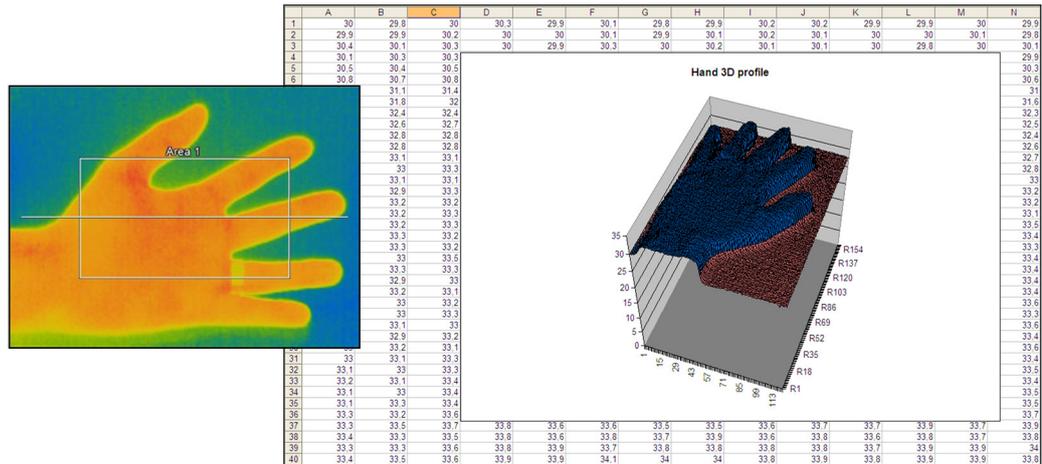
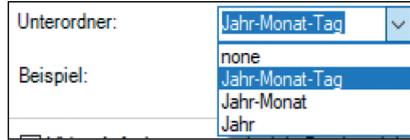


Abb. 61 Analyse eines Wärmebildes über eine *.csv-Datei in Excel und Darstellung der Pixel in 3D

Unterordner: Bei der Erstellung von Schnappschüssen können diese zur besseren Übersicht automatisch in Unterordner abgespeichert werden. Die folgende Aussicht steht zur Verfügung:



5.6.6 Speichern des Temperatur-Zeit-Diagramms als Textdatei

Unter Datei und Temp.-Zeit-Diagramm Daten sichern können die Diagrammdateien als Textdatei (*.dat) für weitere Analysen gespeichert werden.

5.6.7 Speicherort und Namensvorlagen getriggertter Aufnahmen

Unter Extras, Konfiguration und Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse werden unter Präfix für Dateinamen Namensvorlagen für die Dateien erzeugt, welche die Software bei getriggerten Aufnahmen automatisch speichert.

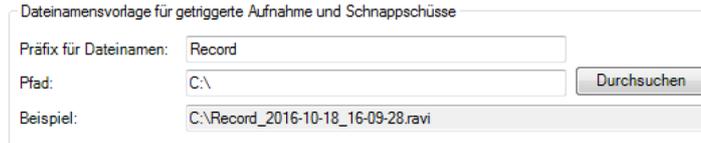


Abb. 62 Ansicht Dateinamensvorlage für getriggerte Aufnahme und Schnappschüsse

Der Pfad gibt den Speicherort an und kann hier angepasst werden. Erfolgt eine getriggerte Aufnahme, werden die Daten auf Grundlage der Namensvorlage sowie zusätzlich mit Datums- und Zeitstempel abgelegt.

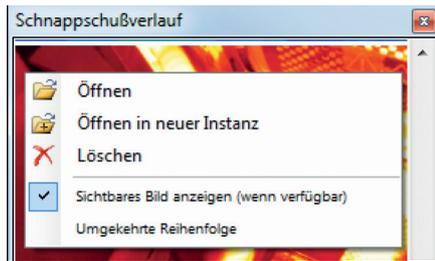
i Mit der Option Für getriggerte Videosequenzen und Schnappschüsse Eintrag in der Liste zuletzt geöffneter Dateien anlegen können die aktuellsten Aufnahmen schnell über das Menü Datei und Wieder öffnen aufgerufen werden. Mit Getriggerte Videosequenz bzw. Schnappschuss zusammen mit Ansicht speichern wird die Ansicht im Hauptfenster der Software inklusive Messfelder, Temperaturanzeige etc. abgelegt.

5.6.8 Darstellung von Schnappschüssen im Softwarefenster

Unter dem Menü `Ansicht`, `Fenster` und `Schnappschussverlauf` kann ein Fenster geöffnet werden, welches die aktuellsten Schnappschüsse anzeigt, [siehe 4.2.1](#). Zur Anzeige von Schnappschüssen im Verlaufs Fenster muss die Option `Dateiname` durch `Vorlage` erzeugen im Menüpunkt in `Extras`, `Konfiguration` und `Schnappschüsse / Zwischenablage` aktiviert sein.



Wenn ein geschossener Schnappschuss aus dem `Schnappschussverlauf` geöffnet werden soll, gibt es mehrere Möglichkeiten dies zu tun:



- `Öffnen`: Öffnet den Schnappschuss in der gleichen Instanz, [siehe 5.1](#).
- `Öffnen in neuer Instanz`: Öffnet den Schnappschuss in einer neuen Instanz.
- `Löschen`: Schnappschuss wird gelöscht.

Mit `Sichtbares Bild anzeigen (wenn verfügbar)` wird bei der TIM 200/230 Kamera das zusätzliche visuelle Bild angezeigt.

`Umgekehrte Reihenfolge`: Hier wird der Schnappschussverlauf in umgekehrter Reihenfolge dargestellt. Im Konfigurationsdialog unter `Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse` kann eingestellt werden, mit welchem Layout der Schnappschuss in der neuen Instanz geöffnet werden soll. Dabei kann zwischen folgenden Einstellungen gewählt werden:

- `Zuletzt genutztes Layout (Standardeinstellung)`: Layout, das zuletzt in der Viewer-Instanz geöffnet war.
- `Aktuelles Layout dieser Instanz`: Layout, das gerade in der aktuellen Instanz geöffnet ist.
- `Layout in der Datei`: Layout, das in der Datei enthalten ist, die gerade geöffnet werden soll.

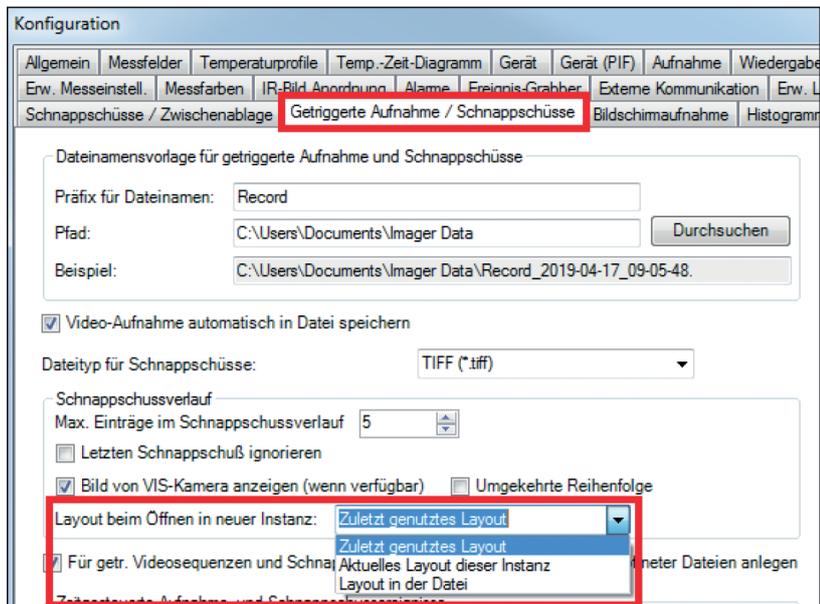


Abb. 63 Ansicht Konfiguration - Schnappschüsse

5.6.9 Speichern von Bildern oder Screenshots im Zwischenspeicher

Über den Menüpunkt Datei, Schnappschuss und In Zwischenablage kopieren oder über das Icon in der Werkzeugleiste kann das Wärmebild im Hauptfenster in die Zwischenablage kopiert werden, um sie zur Dokumentation in weitere Programme wie MS Word einzufügen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, das gesamte Softwarefenster (Screenshot) in die Zwischenablage über den Menüpunkt Datei, Screenshot und In Zwischenablage kopieren zu geben.

i Das gesamte Softwarefenster kann auch über den Menüpunkt Datei, Screenshot und Speichern oder über das Icon in der Werkzeugleiste als Bild abgelegt werden.

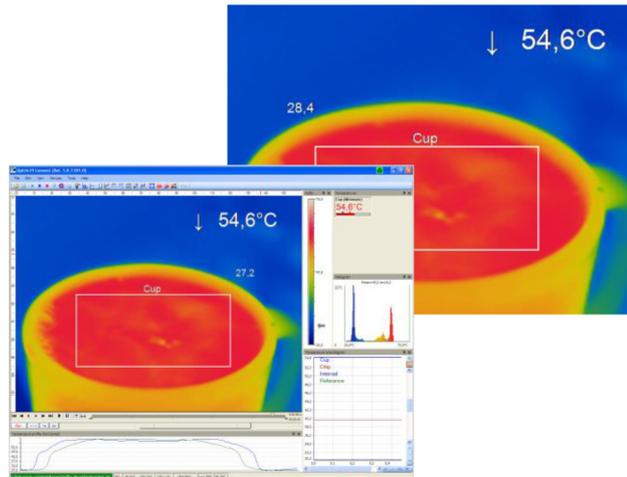


Abb. 64 Ansicht Speichern von Bildern oder Screenshots im Zwischenspeicher

5.6.10 Bildschirmaufnahme

Die Software bietet die Möglichkeit, eine Bildschirmaufnahme (wmv-Format) vorzunehmen. Um eine Bildschirmaufnahme zu starten, gehen Sie entweder unter **Datei, Bildschirmaufnahme** und klicken Sie auf **Aufnahme**. Alternativ kann auch die F7-Taste oder auf das nebenstehende Icon gedrückt werden.



Die Wiedergabe der letzten Bildschirmaufnahme kann unter **Datei, Bildschirmaufnahme** und **Wiedergabe der letzten Aufnahme** gestartet werden. Alternativ kann auch die Alt+F7-Taste oder auf das nebenstehende Icon gedrückt werden.



Die folgenden Einstellungsmöglichkeiten sind zu finden im Konfigurationsmenü unter dem Reiter **Bildschirmaufnahme**.

Unter **Aufnahme-Modus** kann gewählt werden zwischen **Anwendung** (gesamtes Fenster der TIM Connect), **Vollbild** (gesamtes Fenster des Bildschirms) und **Nur Imager** (nur das IR-Bild Fenster).

Aufnahme-Modus

Anwendung Vollbild Nur Imager

Bei **Aufnahme-Frequenz** kann die eine **Frequenz** eingegeben werden, bei der die Aufnahme aufgenommen werden soll.

Aufnahme-Frequenz

Frequenz: [Hz]

Unter **Allg. Bildschirmaufnahme-Einstellungen** kann ausgewählt werden, ob der **Maus-Cursor** mit aufgezeichnet werden soll (**Cursor aufzeichnen**), und was die **Minimale Dauer** der Aufnahme sein soll.

Allg. Bildschirmaufnahme-Einstellungen

Cursor aufzeichnen Minimale Dauer [s]

Die **Temporäre Bildschirmaufnahmedatei** ist unter folgendem Pfad hinterlegt:

Temporäre Bildschirmaufnahmedatei

Unter Modus für Dateinamen kann entschieden werden, wie und wo eine Aufnahme gespeichert werden soll. Dabei kann zwischen den folgenden Auswahlmöglichkeiten entschieden werden:

Modus für Dateinamen

Dateidialog öffnen

Dateiname durch Vorlage erzeugen

Präfix für Dateinamen:

Pfad:

Beispiel:

Fester Dateiname

Dateidialog öffnen: Nach der Aufnahme öffnet sich ein Dialogfenster mit der Aufforderung einen Speicherort und einen Speichernamen einzugeben bzw. auszuwählen.

Dateiname durch Vorlage erzeugen: Hier kann ein Präfix für den Dateinamen, ein Pfad und ein Beispiel für die Aufnahme eingegeben werden.

Fester Dateiname: Unter den hier eingegebenen Namen und Pfad wird die Aufnahme automatisch gespeichert. Dabei wird die Datei bei jeder neuen Aufnahme überschrieben.

i Wenn während der Aufnahme das Software-Fenster kleiner oder größer gestaltet wird, bleibt die Größe vom Start beibehalten.

6. Datenanalyse

6.1 Messfelder

6.1.1 Allgemein

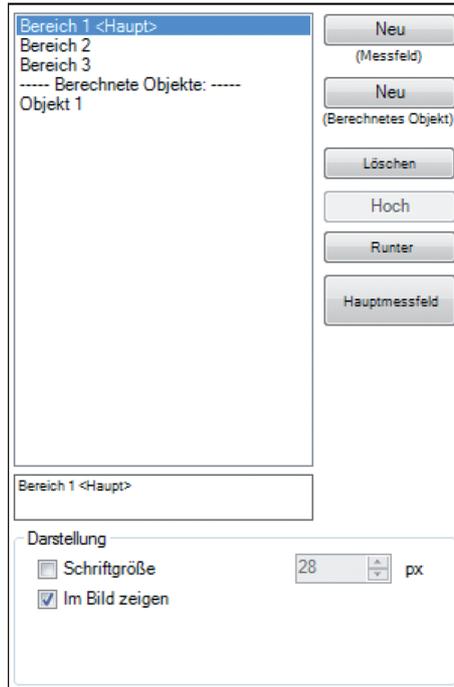


Abb. 65 Ansicht Messfelder allgemein

1) Der Wert kann sich verzögern, da mit einem Windows-Timer gearbeitet wird.

Messfelder zur Analyse der Temperaturinformationen können unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Messfelder** erstellt, bearbeitet und gelöscht werden.

Der Wert eines Messfeldes wird im 100 ms^{-1} Takt aktualisiert. Das betrifft auch die Ausgabe der analogen Werte am PIF.

Über den Button **Neu (Messfeld)** / **Neu (Berechnetes Objekt)** kann ein neues Messfeld bzw. neues Objekt erstellt werden. Der Button **Löschen** kann ein vorhandenes Messfeld bzw. Objekt löschen.

Mit Hilfe der Buttons **Hoch** und **Runter** können einzelne Messfelder in der Liste verschoben werden.

Ein Messfeld aus der Liste lässt sich über den Button **Hauptmessfeld** als solches definieren. Die Temperatur des Hauptmessfeldes kann im Hauptfenster angezeigt bzw. über das Prozessinterface (PIF) als Wert ausgegeben werden.

Unter **Darstellung** kann die Schriftgröße für alle Messfelder verändert werden. Messfelder können mit dem Punkt **Im Bild zeigen** im Hauptfenster sichtbar oder unsichtbar gemacht werden.

Es stehen folgende Messfeldformen zur Verfügung:

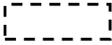
	Benutzerdefiniertes Rechteck
	Messfleck (1x1)
	Messfleck (2x2)
	Messfleck (3x3)
	Messfleck (5x5)
	Ellipse
	Polygon
	Spline-Kurve
	Super-Messfeld

Abb. 66 Ansicht Messfeldformen

Messfeld

Name:

Form: ▼

Modus: ▼

An Temperaturprofil binden

Emissionsgrad:

In Digitalanzeigengruppe anzeigen

Im Ereignis-Grabber anwenden

Position

Position: X: ▼ Hotspot

(Mitte) Y: ▼ Coldspot

Größe: Breite: ▼

Höhe: ▼

Beschriftung:

Name

Modus

Wert

zweizeilig

Zeige an Position:

Am Bildrand anpassen

Wurde ein Messfeld erstellt, kann mit dem Eingabefeld `Name` eine beliebige Bezeichnung definiert werden.

Unter dem Eingabefeld `Form` kann die Messfeldform definiert bzw. geändert werden. Die obestehende Tabelle zeigt die zur Auswahl stehenden Formen. Die Temperatur des Hauptmessfeldes kann auch im Hauptfenster angezeigt werden. Über ein `Super-Messfeld` können mehrere Messfelder zu einem Messfeld gebündelt werden.

Über `Minimum`, `Maximum`, `Mittelwert` oder `Verteilung [%]` oder `Fläche innerhalb` im Eingabefeld `Modus` oder über das Icon in der Werkzeugleiste wird definiert, welcher Wert dargestellt wird.



Minimum	Minimalster Wert wird ausgegeben.
Maximum	Maximalster Wert wird ausgegeben.
Mittelwert	Mittelwert wird ausgegeben.
Verteilung [%]	Gibt die prozentuale Verteilung zwischen zwei festgelegten Temperaturen an.
Fläche innerhalb	Durch die Angabe der Gesamtfläche des Messfeldes und einer frei definierbaren Maßeinheit wird der Prozentwert aus der Verteilungsmessung in eine Flächengröße umgerechnet.

Über den Menübereich `Position` lassen sich die genauen Koordinaten sowie die Größen der Messfelder im Hauptfenster eingeben. Das Verschieben und Vergrößern bzw. Verkleinern der Messfelder lässt sich auch direkt am Messfeld im Hauptfenster realisieren. Über die eingeblendeten Greifer kann das Messfeld gestaucht, gestreckt (alternativ auch über Mousrad/Touchpad) oder komplett verschoben (gleichzeitiges Halten der `Strg`-Taste) werden. Um mehrere Messfelder gleichzeitig zu verschieben, muss die Tastenkombination `strg`-Taste, linke Maustaste + Mausbewegung verwendet werden.

Hier kann auch entschieden werden, ob das jeweilige Messfeld einen `Hotspot` (maximaler Temperaturpunkt im Bild) oder einen `Coldspot` (minimaler Temperaturpunkt im Bild) darstellen soll.

Über `Zentrieren` wird das Messfeld in die Mitte des Hauptfensters gerückt, über `Standardgröße` nimmt ein Rechteck eine vordefinierte Größe an.

Unter **Beschriftung** kann gewählt werden, ob der Name, Modus und/oder Wert im Bild angezeigt werden soll. **Zweizeilig** bedeutet, dass die ausgewählten Beschriftungen untereinander dargestellt werden.

Mit **Zeige an Position** kann für jedes einzelne Messfeld die Position der Beschriftung angeordnet werden. Am **Bildrand anpassen** verhindert, dass die Beschriftung außerhalb des Randes verschwindet.

Die Lage von einem Messfeld kann über **An Temperaturprofil binden** mit einem der beiden bestehenden Temperaturprofile (Messzeilen) verknüpft werden (**Profil 1 / Profil 2**). Die Lage zueinander wird mit der Option **Position [%]** festgelegt. Die Größenverhältnisse werden über **Min. Größe** definiert.

Position

Profil 1 Profil 2

Position auf dem Profil:

Position [%]:

Min. Größe:

Abb. 67 Ansicht Position

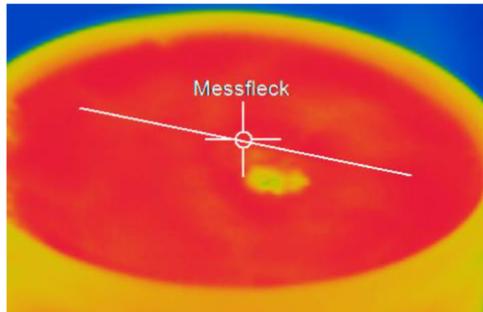


Abb. 68 An ein Temperaturprofil gebundenes Messfeld (hier Messfleck als Messfleck)

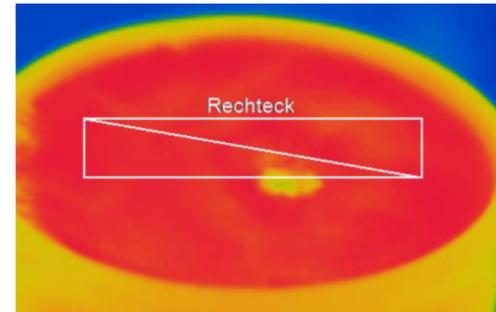


Abb. 69 An ein Temperaturprofil gebundenes Messfeld (hier Rechteck als Messfeld)

Unter `Emissionsgrad` kann für jedes erstellte Messfeld ein unterschiedlicher Emissionsgrad eingestellt werden.

In `Digitalanzeigegruppe anzeigen` kann festgelegt werden, welche vordefinierten Temperaturanzeigen im Fenster `Temperaturen` mit digitaler Datenanzeige dargestellt werden sollen, [siehe 4.2.1](#).

Mit `Im Ereignis-Grabber anwenden` wird das ausgewählte Messfeld nicht mehr im live IR-Bild angezeigt, sondern im Ereignis-Grabber (Standbild) Fenster, [siehe 6.10](#).

6.1.2 Berechnete Objekte

Mit `Berechnete Objekte` lassen sich verschiedene Operationen auswählen, die eine Signalverarbeitung ermöglichen. Im Feld `Name`, kann der Name für das erstellte Objekt geändert werden. Des Weiteren kann im Feld `In Digitalanzeigegruppe anzeigen` entschieden werden, ob das Objekt in der Digitalanzeigegruppe angezeigt werden soll oder nicht. Unter `Operation` kann zwischen folgenden Operationen gewählt werden:

Berechnete Objekte

Name:

In Digitalanzeigegruppe anzeigen

Operation:

Operand:

Mittlungszeit [s]:

Adaptive Mittelwertbildung [°C]:

Mittelwert (Bereich 1)

Abb. 70 Berechnete Objekte

Aus	Die Operation ist ausgeschaltet.
Differenz	Berechnet die Differenztemperatur von zwei ausgewählten Messfeldern (Operand 1 und Operand 2).
Absolute Differenz	Das Ergebnis ist eine positive Zahl, die durch die Bildung der Differenz von zwei ausgewählten Messfeldern (Operand 1 und Operand 2) entsteht.
Mitteln	Ein arithmetischer Algorithmus wird ausgeführt, um das Signal zu glätten. Der unter Mittelungszeit [s] eingestellte Wert ist die Zeitkonstante. Durch die adaptive Mittelwertbildung [°C] erfolgt eine dynamische Anpassung der Mittelwertbildung bei steilen Signalfanken.
Maximumsuche	Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalmaximum gehalten; d.h. bei sinkender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte Haltezeit [s]. Nach Ablauf der Haltezeit fällt das Signal auf den zweithöchsten Wert bzw. sinkt um 1/8 der Differenz zwischen vorherigem Maximalwert und Minimalwert während der Haltezeit. Dieser Wert wird wiederum für die eingestellte Zeit gehalten. Danach fällt das Signal mit langsamer Zeitkonstante und folgt dem Verlauf der Objekttemperatur. Somit wird bei der Messung periodischer Ereignisse (z.B. Flaschen auf einem Förderband) verhindert, dass die Prozesstemperatur zwischen 2 Ereignissen auf die Bandtemperatur absinkt.
Minimumsuche	Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalminimum gehalten; d.h. bei steigender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte Haltezeit [s]. Die Definition des Algorithmus entspricht der Maximumsuche (invertiert).
Erw. Maximumsuche	Dieser Algorithmus sucht nach lokalen Maximalwerten. Dabei werden Maximalwerte, die kleiner als ihre Vorgänger sind, nur übernommen, wenn die Temperatur zuvor den Schwellwert [°C] unterschritten hatte. Bei eingestellter Hysterese [°C] muss ein Maximalwert zusätzlich erst um den Wert der Hysterese abgefallen sein, damit er als neues Maximum übernommen wird.
Erw. Minimumsuche	Diese Funktion verhält sich invertiert zur erweiterten Maximumsuche; d.h. dieser Algorithmus sucht nach lokalen Minimalwerten. Dabei werden Minimalwerte, die größer als ihre Vorgänger sind, nur übernommen, wenn die Temperatur zuvor den Schwellwert [°C] überschritten hatte. Bei eingestellter Hysterese [°C] muss ein Minimalwert zusätzlich erst um den Wert der Hysterese angestiegen sein, damit er als neues Minimum übernommen wird.

i

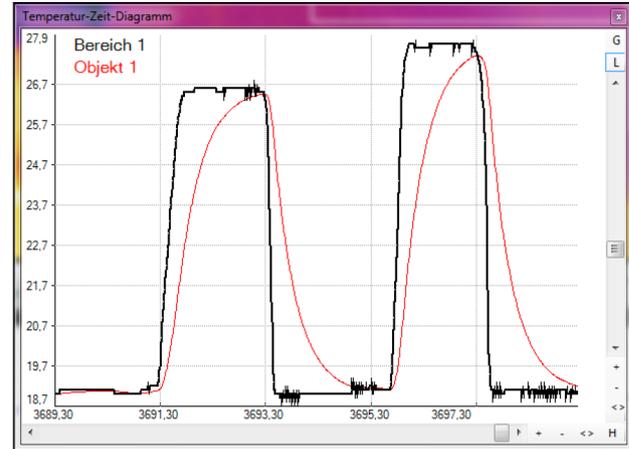
Die Haltezeit bei der Min-/Max-Suche kann auf unendlich eingestellt werden durch die Eingabe von 999 s.

Haltezeit [s]:



Bereich 1 ohne Nachverarbeitung

Objekt 1 mit Mittelungszeit und adaptive Mittelwertbildung



Bereich 1 ohne Nachverarbeitung

Objekt 1 mit Mittelungszeit und ohne adaptive Mittelwertbildung

6.1.3 Ein- und Ausschlussbereiche für Hot-/Coldspots

Über den Menüpunkt **Extras**, **Konfiguration**, **Messfelder** kann im Abschnitt **Messfeld** eingestellt werden, welche Messfelder für einen Cold-/ Hotspot verwendet werden sollen. Dabei kann entschieden werden, ob ein Messfeld eingeschlossen oder ausgeschlossen werden soll.

Einschließen in Hot/ Cold Spotsuche: Hier können bestimmte Bildschirmbereiche mit existierenden oder eventuell auftretenden Hot-und/oder Coldspots mit in der Analyse eingeschlossen werden. D.h., in diesen Bereichen wird dann nach Hot- oder Coldspots gesucht.

Messfeld

Name:

Form: ▾

Modus: ▾

An Temperaturprofil binden

Emissionsgrad: ▾

In Digitalanzeigengruppe anzeigen

Im Ereignis-Grabber anwenden

Einschließen in Ausschließen bei Hot/ Cold Spotsuche

Verberge dieses Messfeld

Beschriftung:

Name

Modus

Wert

zweizeilig

Zeige an Position:

Am Bildrand anpassen

Ausschließen bei Hot/Cold Spotsuche: Hier können bestimmte Bildschirmbereiche mit existierenden oder eventuell auftretenden Hot- und/oder Coldspots aus der Analyse ausgeschlossen werden. D.h., in diesen Bereichen wird dann nicht mehr nach Hot- oder Coldspots gesucht.

Die Bereiche können im Bild bei Aktivierung des Punktes **Zeige Suchregionen für Hot- Cold Spot** im Hauptfenster sichtbar gemacht werden. Sie sind durch durchgezogene Linien gekennzeichnet.

Darstellung

Schriftgröße ▾ px

Im Bild zeigen

Zeige Suchregionen für Hot- Cold Spot

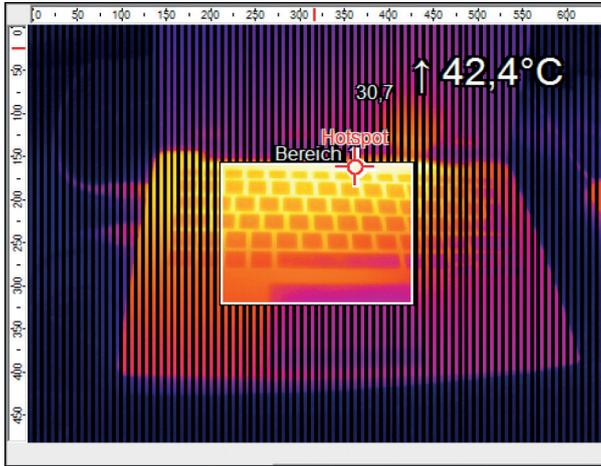


Abb. 71 Einschließen

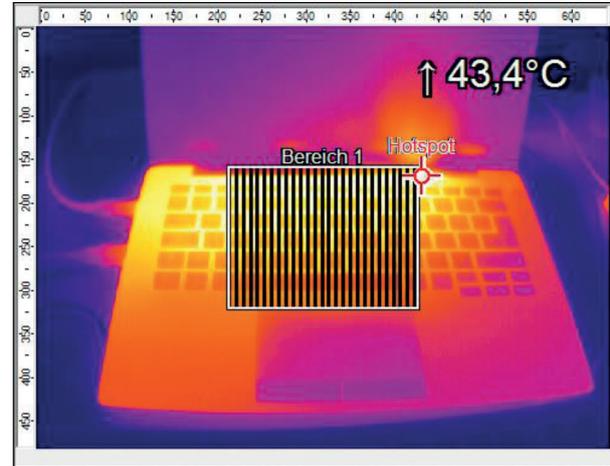


Abb. 72 Ausschließen

6.1.4 Messfeldspezifischer Emissionsgrad

Für den Fall, dass die Kamera im Wärmebild verschiedene Materialoberflächen erfasst, kann für definierte Messfelder ein individueller Emissionsgrad eingestellt werden.

Unter dem Menü Extras, Konfiguration, Messfelder und Emissionsgrad wird die individuelle Einstellung vorgenommen.

Die farbliche Darstellung der sich ändernden Temperaturwerte in den Messfeldern orientiert sich am Referenzbalken.

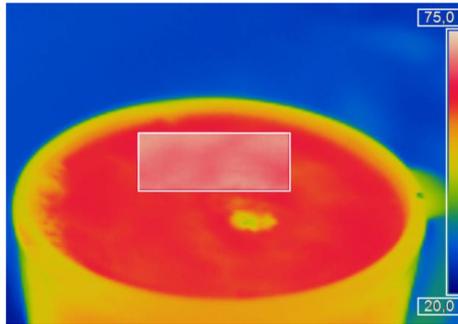


Abb. 73 Messfeldbeispiel

Messfeld

Name: Bereich 1

Form: Benutzerdef. Rechteck

Modus: Maximum

Beschriftung:

- Name
- Modus
- Wert
- zweizeilig

An Temperaturprofil binden

Emissionsgrad: 1.000

In Digitalanzeigengruppe anzeigen

Position

Position (Mitte): X: 191, Y: 144

Größe: Breite: 127, Höhe: 96

Hotspot

Coldspot

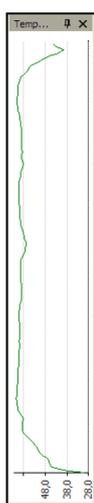
Zentrieren Standardgröße

Abb. 74 Ansicht Messfeld

6.2 Temperaturprofile

Unter Extras, Konfiguration und Temperaturprofile können in der Software bis zu zwei Temperaturprofile erstellt werden. Sie geben den Temperaturverlauf auf einer Linie im Bild mittels eines Graphen wieder. Die Profile sind mit den Namen Profil 1 und Profil 2 gekennzeichnet.

Die Lage und Größe der Profile im Bild kann frei oder mittels Koordinatenangabe Anfang (P1) und Ende (P2) bestimmt werden.



Profile können über die Anwahl des Punktes im Bild zeigen im Hauptfenster sichtbar bzw. unsichtbar gemacht werden. Alternativ kann diese Einstellung auch über das Menü Ansicht und Informationen im Bild vorgenommen werden, [siehe 4.2.3](#).



Abb. 75 Ansichten Temperaturprofile

	Profil 1:	Profil 2:
Anfang (P1) X:	5	191
Y:	144	5
Ende (P2) X:	377	191
Y:	144	283
Im Bild zeigen:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im horizontalen Diagramm zeigen:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im vertikalen Diagramm zeigen:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Alarme des Hauptmessfeldes zeigen (wenn verfügbar)		
<input type="checkbox"/> Voralarme des Hauptmessfeldes zeigen (wenn verfügbar)		
<input type="checkbox"/> Alarm- und Voralarm-Farben in Diagramm verwenden		

Die Lage und Größe der Profile im Bild kann ebenfalls über das Ziehen mit der Maus an den Greifern an den Enden der Linien im Hauptfenster angepasst werden.

Die Darstellung der Temperaturprofile kann in separaten Fenstern erfolgen, [siehe 4.2.1](#). Über die Optionen Im horizontalen Diagramm zeigen, Im vertikalen Diagramm zeigen, Alarme des Hauptmessfeldes zeigen, Voralarme des Hauptmessfeldes zeigen und Alarm- und Voralarm-Farben im Diagramm verwenden können die Linien dem horizontalen und / oder vertikalen Diagrammfenster zugeordnet werden.

Über den Punkt `Bereich` kann der Temperaturbereich im Diagramm automatisch oder manuell eingestellt werden.

Die Kurve des Profils kann unterschiedlich im Diagramm dargestellt werden. Mit der Option `Dem Bild zuordnen` entspricht die Darstellung der tatsächlichen Länge des Profils im Bild. Mit der Option `Gesamter Bereich` ist die Darstellung über den gesamten Diagrammbereich unabhängig von der tatsächlichen Länge des Profils im Bild.

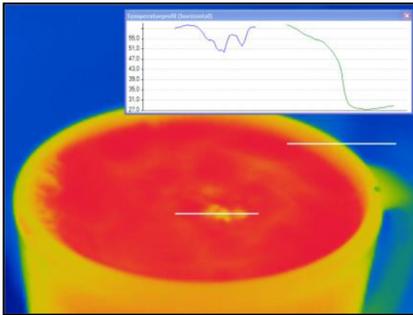


Abb. 76 Dem Bild zugeordnete Profilkurven (Darstellung mit abgesetztem Fenster)

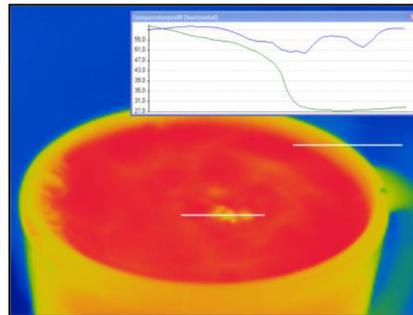


Abb. 77 Dem gesamten Bildbereich zugeordnete Profilkurven (Darstellung mit abgesetztem Fenster)

Messfelder an Profile binden ...

Bereich

Automatisch Min: 0,0

Manuell Max: 100,0

Kurve

Dem Bild zuordnen

Gesamter Bereich

Abb. 78 Ansicht Messfelder an Profile binden

Über den Button `Messfelder an Profile binden` besteht die Möglichkeit, einem Temperaturprofil über `Messfelder` zuzuweisen zu mehrere Messfelder zuzuweisen. Wird die Lage des Profils geändert, wird auch die Lage der Messfelder entsprechend aktualisiert.

Über `Präfix für Messfeldnamen` kann eine wiederkehrende Anfangsbezeichnung der Felder festgelegt werden, über `Modus` wird die Art des Messfeldes (Rechteck / Messfleck) definiert.

Sowohl die Anzahl der zu erzeugenden Messfelder als auch die Breite [% der Profillänge] und die Minimale Höhe [Pixel] können festgelegt werden.

Über `Messmodus` wird festgelegt, ob der minimale, maximale oder mittlere Temperaturwert im Digitalanzeige-Fenster dargestellt wird, siehe 4.2.1.

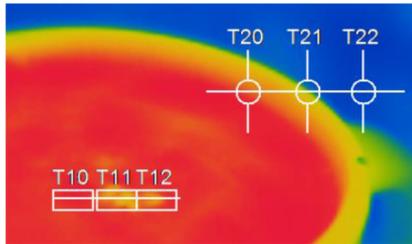


Abb. 79 Ansicht 3 Messfelder, die dem Temperaturprofil 1 und 2 zugewiesen worden sind

The screenshot shows the 'An Temperaturprofil binden' Wizard dialog box. It contains the following settings:

- Messfelder zuweisen zu: Temperaturprofil 1, Temperaturprofil 2
- Präfix für Messfeldnamen: T2
- Modus: Messfleck (3x3)
- Anzahl der zu erzeugenden Messfelder: 3
- Breite [% der Profillänge]: 33,3
- Minimale Höhe [Pixel]: 5
- Messmodus: Minimum, Mittelwert, Maximum
- Vorhandene Messfelder dieses Temperaturprofils löschen
- Buttons: Erstellen, Abbrechen

Abb. 80 Ansicht An Temperaturprofil binden Wizard

Mit dem Punkt Vorhandene Messfelder dieses Temperaturprofils löschen können vorher an Profile gebundene Messfelder wieder gelöscht werden.

Mit Hilfe des Buttons Erstellen werden die in diesem Fenster vorgenommenen Einstellungen wirksam.

6.3 Temperatur-Zeit-Diagramm

6.3.1 Allgemeine Einstellungen

Im Menü Extras, Konfiguration und Temp.-Zeit-Diagramm kann zu jedem angelegten Temperaturmessfeld und zu bereits vordefinierten Werten wie z.B. der Chiptemperatur, siehe 4.2.4, die Temperatur im zeitlichen Verlauf grafisch dargestellt werden.

Unter Anzeigen wird festgelegt, ob die Kurve für einen bestimmten Messwert dargestellt wird oder nicht. Wird eine Kurve angezeigt, kann optional der dazugehörige Name im Diagramm ein- bzw. ausgeblendet werden.

Wenn die Option Auto.-skal. aktiviert wird, hat der Temperaturverlauf der jeweiligen Kurve einen Einfluss auf die Autoskalierung des Diagramms. Wird die Option deaktiviert, skaliert sich das Diagramm ausschließlich anhand der anderen Temperaturwerte.

Im Menüpunkt Stift können die Stärke der Kurve sowie die Farbe individuell konfiguriert werden.

Messfeld	Anzeigen		Auto.-skal.	Stift	
	Kurve	Name		Stärke	Farbe
Bereich 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
Chip	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
Intern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
Referenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/> [Alle]					
Value	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	 Bereich
Value	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	 Bereich

Abb. 81 Ansicht Temperaturmessfeld

Als weitere Option kann im Menü die Zeitachse über [s] auf eine Mindestskalierung gestellt werden. Mit der Option Anfangszeit auf Fixwert setzen wird die Skalierung an die Länge der eingestellten Anfangszeit gesetzt. Bei Anfangszeit auf Videolänge setzen läuft die Zeitachse bis zum Ende der Wiedergabe mit. Mit Maximale Zeit auf Videolänge setzen wird die Skalierung der Zeitachse auf die gesamte Aufnahmelänge festgesetzt.

Anfangszeit: [s]

Bei Wiedergabe

- Anfangszeit auf Fixwert setzen
- Anfangszeit auf Videolänge setzen
- Maximale Zeit auf Videolänge setzen

Abb. 82 Ansicht Anfangszeit

Unter Diagramm-Messeinstellungen wird die Maximale Anzahl von Datenwerten, welche im Diagramm angezeigt werden sollen, eingestellt. 1.000 x 1.000 ergeben 1.000.000 (eine Million) Datenwerte, der benötigte Speicher wird automatisch errechnet. Zu Demonstrationszwecken mit vielen Messfeldern im Diagramm, kann über Anfängl. Anzahl von Datenwerten, eine initiale Festlegung der max. Anzahl von Datenwerten erfolgen (Computerspeicher wird reserviert). Mit der aktivierten Option Auto (Framerate des Geräts) wird die mögliche Aufnahmedauer auf Grundlage der eingestellten Aufnahmefrequenz der Kamera, berechnet, siehe 5.6.1.

Unabhängig von der Aufnahmefrequenz der Kamera kann die Anzahl der Datenwerte mit der Option Anwenderdefiniert bestimmt werden. Unter Diagramm- Auflösung wird eingestellt, in welchem Zeitintervall eine Messwert-Eintragung in das Diagramm erfolgt. Über die Pfeile kann das Zeitintervall vergrößert oder verkleinert werden.

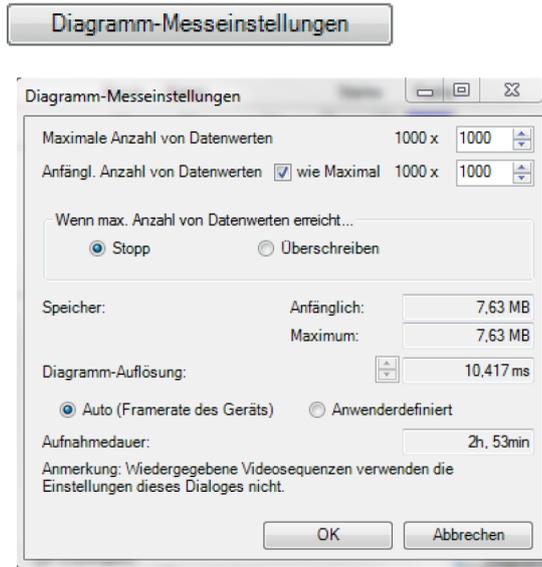


Abb. 83 Ansicht Diagramm-Messeinstellungen

6.3.2 Einstellung der Achsen des Diagramms



Abb. 84 Steuerelemente Zeitachse / Temperaturachse

Steuerelemente der Zeitachse

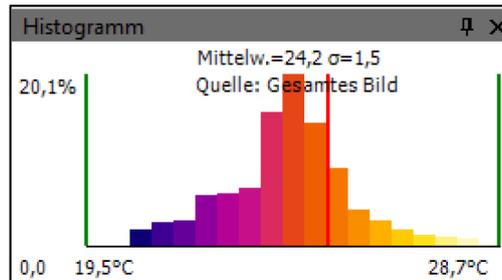
1	Laufleiste zum Auswählen eines Zeitabschnittes.
2	Hineinzoomen (vergrößern) in das Diagramm. Die Temperaturachse bleibt dabei konstant.
3	Herauszoomen (verkleinern) in das Diagramm. Die Temperaturachse bleibt dabei konstant.
4	Vollbereichsanzeige: Anzeigen der kompletten Zeitachse, z.B. einer gespeicherten Videosequenz.
5	H: Hold/ C: Continue: Durch Betätigen der H-Schaltfläche wird die kontinuierliche Darstellung des Messverlaufes angehalten. Die eigentliche Messung läuft dabei im Hintergrund weiter. Um die Diagrammdarstellung zu aktualisieren, betätigen Sie die C-Schaltfläche. Im angehaltenen Zustand können beliebige Zeitabschnitte des Diagramms ausgewählt und mit den Zoom-Schaltflächen + gestreckt (vergrößert) und - gestaucht (verkleinert) werden.

Steuerelemente der Temperaturachse

6	Globale Autoskalierung: Der Temperaturbereich des Diagramms wird automatisch den jeweiligen Höchstwerten angepasst. Der Bereich verbleibt während der gesamten Messung in dieser Einstellung.
7	Lokale Autoskalierung: Der Temperaturbereich des Diagramms wird dynamisch den jeweiligen Höchstwerten angepasst. Nachdem der jeweilige Maximalwert im weiteren Verlauf der Messung das Diagramm verlassen hat, erfolgt eine Rücksetzung des Bereiches. Die Temperaturkurve wird mit dieser Option immer optimal dargestellt.
8	Laufleiste zum Auswählen eines Temperaturabschnittes.
9	Hineinzoomen (vergrößern) in das Diagramm. Die Zeitachse bleibt dabei konstant.
10	Herauszoomen (verkleinern) in das Diagramm. Die Zeitachse bleibt dabei konstant.
11	Vollbereichsanzeige: Anzeigen des kompletten eingestellten Messbereichs.

6.4 Histogramm

Ein Histogramm zeigt die Verteilung aller Messwerte auf einzelne Temperaturen. Auf der X-Achse sind die gemessenen Temperaturen eingetragen, auf der Y-Achse die Anzahl der Pixel, die die entsprechende Temperatur aufweisen (Temperaturverteilung in %).



Unter dem Menü Extras, Konfiguration und Histogramm können Einstellungen vorgenommen werden. Der angezeigte Temperaturbereich und Temperaturverteilung im Histogramm kann von der Software automatisch eingestellt oder vom Benutzer manuell definiert werden. Bei der manuellen Bereichseinstellung müssen der gewünschte minimale und maximale Temperaturwert bzw. die Grenzen der angezeigten Pixelhäufigkeiten angegeben werden.

The image shows three configuration panels for a temperature analysis tool. The first panel, 'Temperaturbereich (X-Achse)', has 'Auto' selected and values of 0 for Min and 100 for Max. The second panel, 'Temperaturverteilung (Y-Achse)', also has 'Auto' selected and values of 0,0 for Min and 100,0 for Max. The third panel, 'Allgemein', has 'Zeige' options checked for 'Aktuelle Temperatur', 'Mittelwert und Varianz', 'Quelle', and 'Werte (wenn genug Platz)', and 'Palettenfarben verwenden'. The 'Schrittweite' is set to 0,5 °C. The 'Quelle' section has 'Gesamtes Bild' selected and 'Bereich 1' chosen in the dropdown.

Abb. 85 Ansicht Temperaturbereich, Temperaturverteilung, Allgemein

Weitere Optionen sind:

Aktuelle Temperatur	Die aktuelle Temperatur an der Maus wird durch eine rote Linie im Histogramm angezeigt.
Mittelwert und Varianz	Der Mittelwert und die Standardabweichung σ (Sigma) können angezeigt werden.
Quelle	Zeigt an, auf welche Quelle sich das Histogramm bezieht.
Werte (wenn genug Platz)	Die aktuellen Prozentwerte der einzelnen Palettenfarben werden angezeigt, aber erst bei einer gewissen Fenstergröße.
Palettenfarben verwenden	Hier kann zwischen einer farbigen oder schwarz/weiß-Darstellung gewählt werden.
Schrittweite	Zeigt die Balkenbreite in °C oder °F an.

Unter Quelle kann entschieden werden, ob sich das Histogramm auf das gesamte Bild oder auf ein bestimmtes ausgewähltes Messfeld beziehen soll.

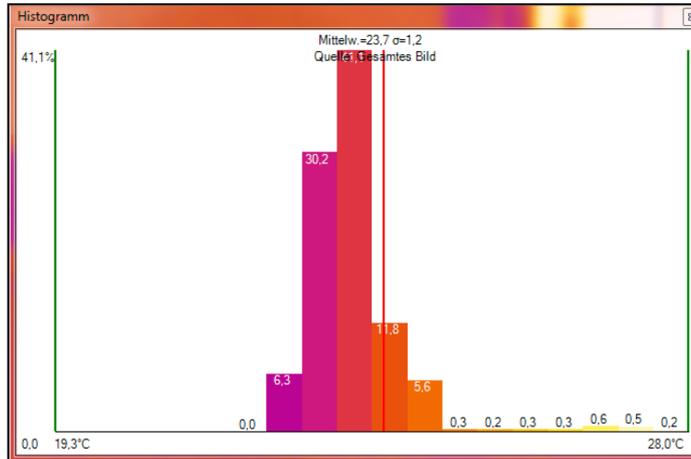


Abb. 86 Histogramm mit der Anzeige von aktueller Temperatur, Mittelwert und Varianz, Quelle, Werte, Palettenfarben verwenden und Schrittweite (hier: 0,5 °C)

6.5 Erweiterte Messfarben

Der Menüpunkt **Extras, Konfiguration, Messfarben und Erweiterte Messfarben** bietet die Möglichkeit, Pixel im Kamerabild, die oberhalb, innerhalb und / oder unterhalb von definierten Temperaturwerten liegen, einzufärben. Dadurch lassen sich Temperaturverläufe besser visualisieren. Zudem kann hier eine Darstellung von Isothermen (farbliche Einfärbung von Temperaturgruppen) erfolgen.

Über **Schwellwert** lassen sich zwei Temperaturgrenzen festlegen. Die individuelle Darstellung der Pixel **Oben**, in der **Mitte** der Temperaturgrenzen und **Unten** kann mittels einer bestimmten **Farbe** (Isotherme) oder einer bestimmten Farbpalette erfolgen. Über die Option **Alt. Palette** entspricht die alternative Farbpalette den Temperaturgrenzen im Referenzbalken. Sichtbar ist der Bereich der Palette, welcher über die Schwellwerte aktiviert wurde. Mit **Ext. Alt. Palette** können Anfang und Ende der Farbpalette individuell auf dem Referenzbalken festgelegt werden.

Erweiterte Messfarben

Bereich	Schwellwert	Modus
Oben:	30,0	<input type="radio"/> Aus <input checked="" type="radio"/> Farbe <input type="radio"/> Alt. Palette <input type="radio"/> Ext. Alt. Palette
Mitte:	20,0	<input checked="" type="radio"/> Aus <input type="radio"/> Farbe <input type="radio"/> Alt. Palette <input type="radio"/> Ext. Alt. Palette
Unten:		<input type="radio"/> Aus <input type="radio"/> Farbe <input type="radio"/> Alt. Palette <input checked="" type="radio"/> Ext. Alt. Palette

Visualisierung der Modusauswahl:

- Oben: Ein roter Balken ist über dem Wert 30,0 dargestellt.
- Unten: Ein schwarzer Balken ist über dem Wert 20,0 dargestellt.

Referenzbalken für den Bereich 'Unten':

- Ein Balken mit der Aufschrift 'Alarm Blue' ist über dem Wert 20,0 dargestellt.

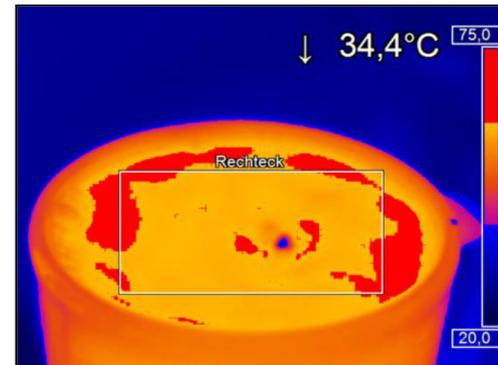


Abb. 87 Ansicht Erweiterte Messfarben

6.6 Bildsubtraktion

Zum Zeitpunkt der Aktivierung des Menüpunktes Extras, Erweitert und Bildsubtraktion oder des Icons in der Werkzeugleiste (welches manuell hinzugefügt werden muss), wird ein Bild im Hintergrund gespeichert, zu dem für alle nachfolgenden Bilder die Temperaturdifferenz berechnet und dargestellt wird.

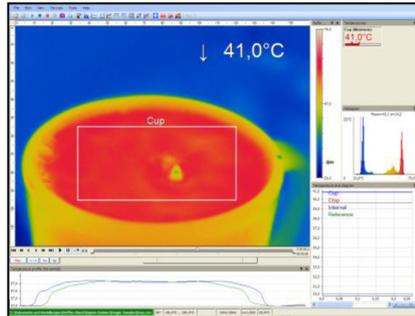


Abb. 88 Kamerabild ohne Aktivierung der Bildsubtraktion-Funktion. Die aktuelle Durchschnittstemperatur des Messfeldes wird oben rechts im Bild angezeigt.

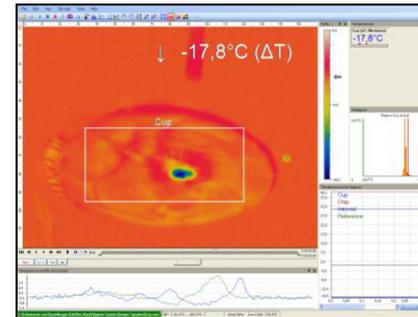
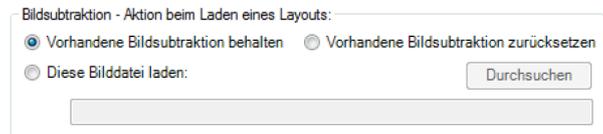


Abb. 89 Kamerabild nach Aktivierung der Bildsubtraktion-Funktion. Die aktuelle Temperaturdifferenz des Messfeldes zum vorherigen Bild wird oben rechts im Bild angezeigt.

Das für die Bildsubtraktion verwendete Bild kann alternativ als radiometrisches TIFF unter den Menüpunkten Extras, Erweitert und Bildsubtraktion aus Datei oder mit Hilfe des Icons in der Werkzeugleiste geladen werden.



Unter Menüpunkt Extras, Konfiguration und Erw. Layouteinstell. kann unter Bildsubtraktion - Aktion beim Laden eines Layouts gewählt werden zwischen Vorhandene Bildsubtraktion behalten, Vorhandene Bildsubtraktion zurücksetzen oder Diese Bilddatei laden.



6.7 Relative Extremwerte

Über das Menü Extras, Konfiguration und Erweiterte Messeinstell. ist es möglich, Pixel im Wärmebild mit bestimmten Temperaturwerten aus der Datenanalyse auszuschließen.

Mit Ignoriere Pixel mit Temperaturen kann eine Temperaturgrenze unter oder über einem Wert festgelegt werden.

Für Messfelder bedeutet dies z.B. bei der Mittelwertbildung, dass ausschließlich die Pixel über- oder unterhalb eines Wertes bei der Berechnung berücksichtigt werden.

Für das Finden von Hot-/Coldspots sind alle Pixel mit den definierten Temperaturwerten aus der Analyse ausgeschlossen.

Für $\langle \rangle$ Temperaturskalierung bedeutet den Ausschluss der Pixel bei der Anpassung der Skalen z.B. im Temperatur-Zeit-Diagramm.

Relative Extremwerte		
Ignoriere Pixel mit Temperaturen	unter: <input type="text" value="0,0"/>	über: <input type="text" value="0,0"/>
für Messfelder:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für das Finden von Hot-/Coldspots:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
für $\langle \rangle$ Temperaturskalierung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 90 Ansicht Relative Extremwerte

6.8 Alarme

Im Menü Extras, Konfiguration und Alarme kann zu jedem angelegten Temperaturmessfeld und zu bereits vordefinierten Werten wie z.B. der Chiptemperatur, siehe 4.2.4, ein Alarm und Voralarm konfiguriert werden. Voralarme können als Vorwarnung nützlich sein.



Messfeld	Anzeigebereiche		Voralarme		Alarme		Balken	Alarm Appl.	Alarm zu PIF	
	Min.	Max.	Unterer	Oberer	Unterer	Oberer				
Bereich 1	0,0	100,0	<input type="checkbox"/>	24,0	36,0	20,0	40,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ACT1
Mauszeiger	0,0	100,0	<input type="checkbox"/>	24,0	36,0	20,0	40,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chip	0,0	60,0	<input checked="" type="checkbox"/>	10,0	50,0	5,0	55,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Intern	0,0	60,0	<input checked="" type="checkbox"/>	10,0	40,0	5,0	45,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Referenz	0,0	100,0	<input type="checkbox"/>	24,0	36,0	20,0	40,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[Alle]:	<input type="checkbox"/>									
Value	0,0	100,0	<input type="checkbox"/>	24,0	36,0	20,0	40,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Abb. 91 Tabelle Alarme

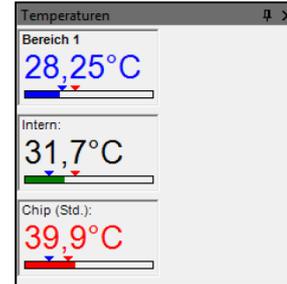
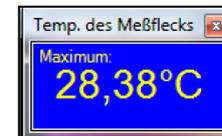


Abb. 92 Ansicht Temperaturen

Die Alarmwerte können im Zahlenformat in der Digitalanzeige oder grafisch in der Balkenanzeige dargestellt werden. Für letzteres muss die Option **Balken** aktiv sein. Bezüglich der Anzeige des Balkens kann der sichtbare **Min.** und **Max.** - Wert definiert werden. Über **Unterer** und **Oberer** Alarmwert erfolgt die Festlegung der farblichen Anzeige. Wird ein oberer Alarmwert erreicht bzw. überschritten, ändert sich die Farbe des Alarmbalkens in rot, beim Voralarm in orange. Das Erreichen bzw. Unterschreiten des unteren Alarmwertes wird mit einem blauen Alarmbalken gekennzeichnet, beim Voralarm mit hellblau. Temperaturen im mittleren Bereich werden mit einem grünen Balken dargestellt.

i Die Hintergrundfarbe des Fensters zur digitalen Anzeige des Hauptmessfeldes ändert sich ebenfalls beim Unter- bzw. Überschreiten des hier angegebenen Alarmwertes in hellblau bzw. blau oder orange bzw. rot.



Soll ein Temperaturwert als Voralarmwert genutzt werden, ist die Aktivierung der Option **Voralarm** nötig. Ein Alarm kann, wenn das Feld **Alarm** zu **PIF** aktiviert wurde, über das Prozessinterface (PIF) ausgegeben werden.

i Durch Aktivierung des Feldes `Alarm Appl.` wird der Alarm als visueller Button in der Iconleiste am oberen Bildschirmrand rot dargestellt. Durch Anklicken dieses Buttons wird das Alarmzeichen und die akustische Alarmausgabe bis zum nächsten Auftreten des Alarmwertes wieder deaktiviert.



Im Fenster `Alarmkonfiguration` kann ein `Akustischer Alarm`, aktiviert oder deaktiviert werden.



Mit Hilfe der Eingabe im Feld `Intervall [s]` wird festgelegt, in welchem Abstand sich die Alarmsounddatei wiederholen soll. Für den akustischen Alarm kann über die Pfadangabe oder mit Hilfe des Buttons `Durchsuchen` eine entsprechende WAV-Datei ausgewählt werden.

Im Bereich `Bei Alarm Aufnehmen`, kann unter dem Punkt `Verzögerung [s]` festgelegt werden, wann nach Auftritt des Alarmes eine Videoaufnahme starten soll. Unter `Dauer [s]` kann eingegeben werden, wie lange die Aufnahmezeit des Videos betragen soll (max 86400 Sekunden = 24 Stunden).

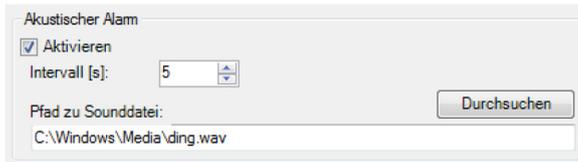


Abb. 93 Ansicht Akustischer Alarm

Abb. 94 Ansicht Bei Alarm Aufnehmen

Eine Aufnahme kann zudem mittels Aktivierung des Feldes `Aufnahme beenden, wenn Alarmbedingung nicht mehr vorhanden` automatisch gestoppt werden, sobald die Alarmbedingung nicht mehr zutrifft.

Ansonsten wird auch bei Wegfall der Alarmbedingung mit der Aufnahme bis zum Ende der bei `Dauer [s]` eingesetzten Zeit fortgefahren.

Im Bereich `Bei Alarm Schnappschuß` kann unter dem Punkt `Aktivieren` festgelegt werden, ob bei einer Alarmbedingung ein Foto / Schnappschuss des Wärmebildes geschossen werden soll.

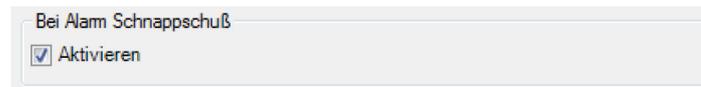


Abb. 95 Ansicht Bei Alarm Schnappschuss

6.9 3D-Ansicht des Wärmebildes

Wärmebilder lassen sich in Echtzeit als 3D-Bild anzeigen. Um die 3D-Ansicht in einem Fenster anzuzeigen, wählen Sie im Menüpunkt **Ansicht** den Unterpunkt **Fenster** und **3D-Diagramm** oder gehen Sie über die Icons in der Werkzeugleiste.

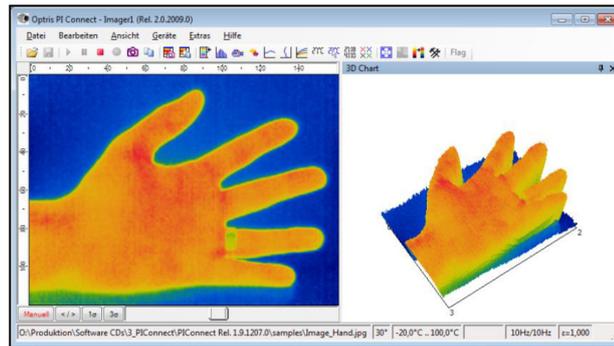


Abb. 96 Ansicht 3D-Ansicht des Wärmebildes

6.10 Ereignis-Grabber

Batch-Prozesse lassen sich dank des Ereignis-Grabber einfach handhaben. Bei schnellen sich ständig wiederkehrenden Prozessen wird bei einer auftretenden Alarmbedingung ein Schnappschuss erstellt, um kritische Stellen analysieren zu können.

Die Einstellungen sind unter Menü Extras, Konfiguration und Ereignis-Grabber zu finden.

Unter Triggemodus kann zwischen Selbstgetriggert (durch Alarm eines Messfeldes) oder Extern getriggert (durch PIF) gewählt werden.

Bei Selbstgetriggert (durch Alarm eines Messfeldes) erfolgt der Auslöser durch den eingestellten Anwendungsalarm. Als erstes muss das Trigger-Messfeld gewählt werden, in der die eingestellte Alarmbedingung ausgelöst werden soll.

Bei Extern getriggert (durch PIF) erfolgt der Auslöser durch das Prozessinterface (PIF). Dafür muss als erstes ein Triggereingang (PIF) gewählt werden. Die zur Verfügung stehenden Eingänge hängen vom verwendeten PIF ab.

Bei Triggerung halte können folgende Aktionen ausgewählt werden:

- 3D-Diagramm: Das 3D-Diagramm wird bei einer Alarmbedingung gehalten.
- Temperatur-Zeit-Diagramm: Das Temperatur-Zeit-Diagramm wird bei einer Alarmbedingung gehalten.
- Temperaturprofil: Die Temperaturprofile werden bei einer Alarmbedingung gehalten.
- Histogramm: Das Histogramm wird bei einer Alarmbedingung gehalten.

Unter **Erweiterte Einstellungen** kann eine **Haltezeit** eingegeben werden. In dieser eingestellten Zeit wird eine neue Alarmbedingung nicht berücksichtigt.

Wird der **Haken bei Ereignis-Grabbing (und Alarm) während Wiedergabe erlauben** gesetzt, wird bei der Wiedergabe eines Ravis der Ereignis-Grabber berücksichtigt.

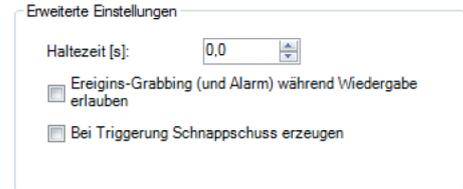
Bei **Triggerung Schnappschuss erzeugen** wird bei jeder Triggerung ein Schnappschuss erzeugt, der im Schnappschussverlauf und im Ereignis-Grabber (Standbild) Fenster zu finden ist.

Der ausgelöste Schnappschuss für den Ereignis-Grabber ist zu finden unter Menü **Ansicht, Fenster und Ereignis-Grabber (Standbild)**.

Messfelder können im live IR-Bild sowie im Ereignis-Grabber (Standbild) erstellt und angeordnet werden. Wenn Sie ein Messfeld im Ereignis-Grabber (Standbild) hinzufügen wollen, muss dies unter **Konfiguration** und **Messfelder** eingestellt werden. Unter **Messfeld** muss der **Haken bei Im Ereignis Grabber anwenden** ausgewählt werden.

Im Ereignis-Grabber anwenden

Als Vorlage für den Ereignis-Grabber können Sie das beispielhafte **Layout Event grabber** verwenden.



Erweiterte Einstellungen

Haltezeit [s]:

Ereignis-Grabbing (und Alarm) während Wiedergabe erlauben

Bei Triggerung Schnappschuss erzeugen

6.11 Zoomfunktion von Schnappschüssen

Aufgenommene Schnappschüsse können bei der Betrachtung vergrößert werden.

➡ Dazu öffnen Sie einen gespeicherten Schnappschuss (TIFF-Datei), [siehe 5.1](#).

Mit **+** können Sie hineinzoomen und mit **-** hinauszoomen oder Sie verwenden die Balken an der Seite.

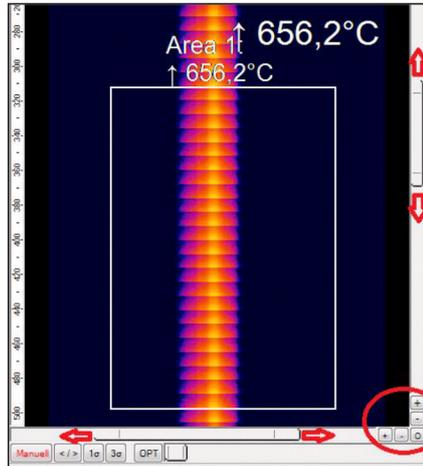


Abb. 97 Ansicht Zoomfunktion von Schnappschüssen

7. thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41

7.1 Fokuseinstellung

Die Besonderheit der thermoMETER TIM 8 und thermoIMAGER TIM 40 besteht in der motorisierten Fokuseinstellung. Diese ist zu finden unter Menü *Ansicht*, *Fenster* und *Distanz*. Hier können Sie durch verschieben des grauen Schiebers die Position der Fokussierung verändern. Mit den Pfeiltasten können Sie ebenfalls die Position verändern in verschiedenen Stufen. Eine Verstellung nach links führt zur Fokuseinstellung „nah“ und eine Verstellung nach rechts zur Fokuseinstellung „unendlich“.

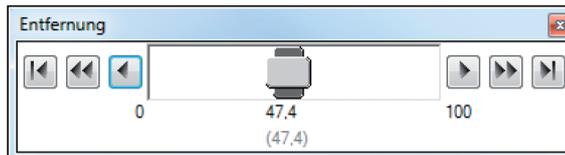


Abb. 98 Ansicht Entfernung

Die Fokusmotorposition kann im *Gerät* oder im *Layout* gespeichert werden. Diese Einstellung befindet sich im Konfigurationsmenü unter der Reiterkarte *Gerät*.



Abb. 99 Ansicht Fokusmotorposition

7.2 Kameraschnittstellen für thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41

7.2.1 Allgemein

Das thermoMETER TIM 8 hat einen direkten analogen Eingang (A_I) zur Kamerakontrolle und einen direkten analogen Ausgang (A_O) zur Prozesskontrolle. An der mitgelieferten Klemmleiste, [siehe Abb. 100](#), können diese angeschlossen werden. Zusätzlich gibt es noch eine RS485-Schnittstelle. Bei Verwendung der RS485-Schnittstelle stehen die direkten Aus- und Eingänge nicht zur Verfügung. Der Signalpegel beträgt jeweils 0 - 10 V bei AI und 0/4 - 20 mA bei AO.



Abb. 100 thermoIMAGER TIM 8 mit Klemmleiste

Die Schnittstellen können durch die Software mit der folgenden Funktionalität belegt werden:

Analog Input (A_I)	Emissionsgrad, Umgebungstemperatur, Referenztemperatur, Freie Größe, Flagsteuerung, Getriggerte Schnappschüsse, Getriggerte Aufnahme, Getriggerte Zeilenkamera, Getriggelter Ereignis-Grabber, Max./Min.-Suche zurücksetzen, Temperaturbereich umstellen
Analog output (A_O)	Hauptmessfeld, Messfeld, Innentemperatur, Flagstatus, Aufnahmezustand, Zeilenkamerastatus, Alarm, Fail-safe, Framesynchronisation, Externe Kommunikation

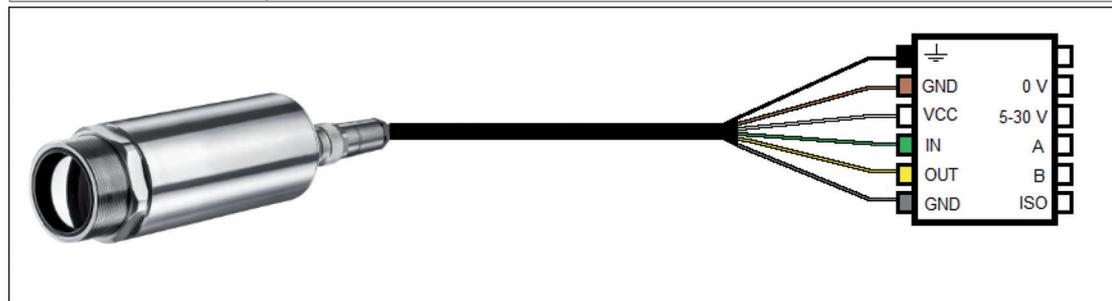
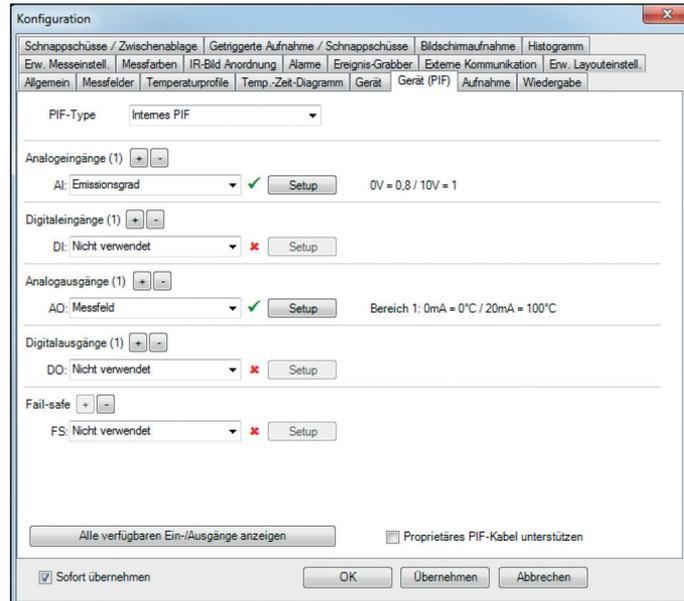


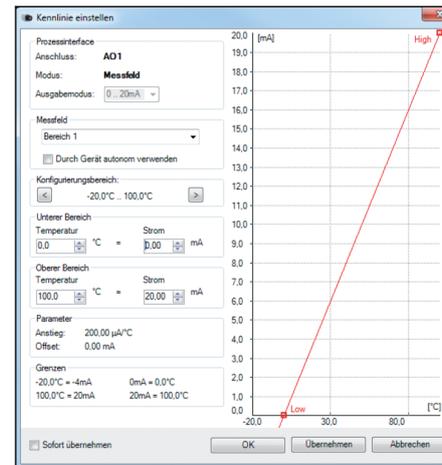
Abb. 101 Konfiguration Prozessinterface (PIF) thermoMETER TIM 8 | thermoIMAGER TIM 41

7.2.2 Prozessinterface (PIF) für thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41

Über Extras, Konfiguration und Gerät (PIF) kann ein an die Kamera angeschlossenes PIF konfiguriert werden. Je nach verwendetem und ausgewähltem PIF-Typ (internes PIF oder stackable PIF) stehen dabei unterschiedlich viele Ein- bzw. Ausgänge zur Verfügung. Ein vorhandener Ein- bzw. Ausgang wird mit einem grünen Häkchen ✓ gekennzeichnet und ein nicht vorhandener Ein- bzw. Ausgang mit einem roten ✗. Mit Alle verfügbaren Ein-/Ausgänge anzeigen, werden nur die zur Verfügung stehenden Ein-/Ausgänge angezeigt.



Beim Konfigurieren von analogen Größen erscheint beim Betätigen von Setup ein Fenster für die Skalierung des Ein- bzw. Ausgangs:



Die Einstellungen für das stackable PIF sind ähnlich wie beim internen PIF. Unter PIF-Typ muss zunächst Stackable PIF ausgewählt werden. Des Weiteren muss unter Geräte die Anzahl der verwendeten PIFs festgelegt werden, siehe Abb. 102. Die Gerätenummer muss identisch mit der am Gerät eingestellten RS485-Adresse sein, siehe Abb. 103. Nun können die vorhandenen Ein- und Ausgänge mit entsprechenden Funktionen belegt werden.

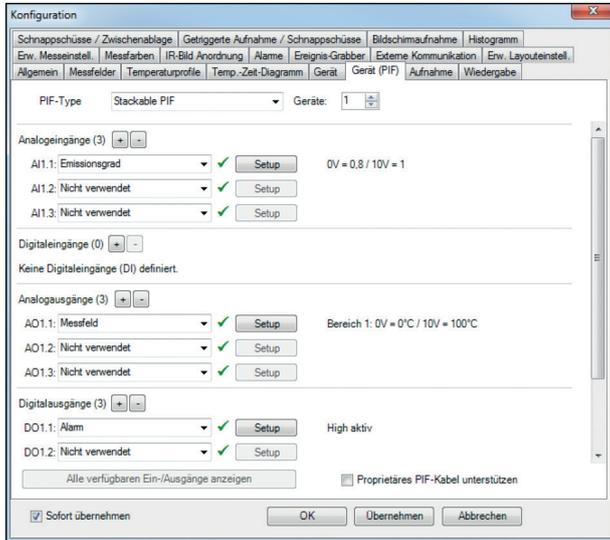


Abb. 102 Konfiguration stackable PIF

Die Nummerierung der einzelnen Ein- und Ausgänge ist wie folgt strukturiert: Die erste Zahl bezieht sich auf das Gerät und die zweite auf den Port (z.B. AI2.3: Analoger Eingang vom PIF-Nr. 2 und Port-Nr. 3).

Bei den Analogeingängen kann jede Funktion nur einmal ausgewählt werden (Ausnahme: Freie Größe).

Bei den Analogausgängen kann ebenfalls jede Funktion nur einmal ausgewählt werden (Ausnahmen: Messfeld; Alarm).

i Es ist möglich, die analogen Eingänge, Ausgänge und den digitalen Eingang des PIF gleichzeitig zu verwenden.

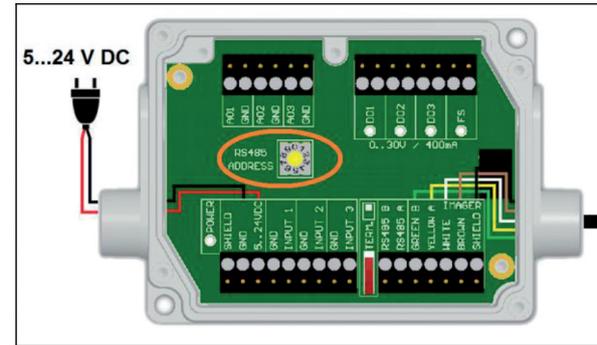


Abb. 103 Einstellung RS485-Adresse am stackable PIF

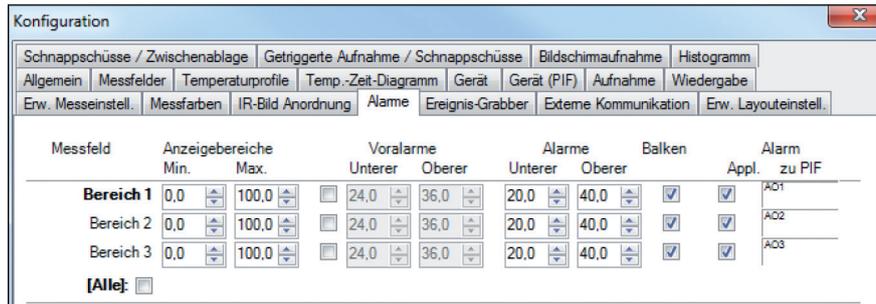


Abb. 104 Ansicht Alarme - PIF-Ausgang

Wenn Sie die Funktion `Alarm` an einem analogen Ausgang aktivieren, müssen Sie in der Registerkarte `Alarme` das gewünschte Messfeld einem gewünschten PIF-Ausgang zuordnen, [siehe Abb. 104](#).

Das industrielle PIF besitzt maximal drei analoge Ausgänge. Um weitere Ausgänge zu verwenden, können Sie bis zu drei PIFs kaskadieren und so die Möglichkeit insgesamt bis zu 9 Analog- oder Alarmausgänge zu nutzen.

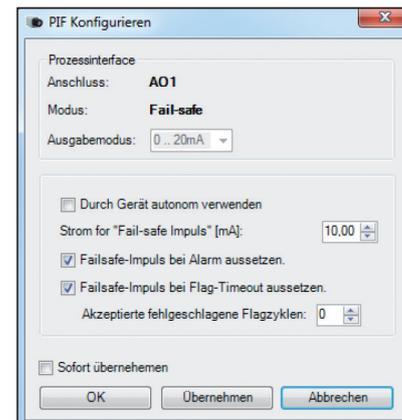
Weitere Information zu den Einstellungen von Alarmen, [siehe 6.8](#).

Das Prozessinterface ist mit einer Selbstüberwachung (Fail-Safe-Mode) ausgestattet, d.h. Zustände wie Unterbrechungen der Kabelverbindung, Beendigung der Software usw. werden erfasst und können als Alarm ausgegeben werden. Die Zeitkonstante vom Fail-Safe beträgt 1,5 Sekunden.

Überwachte Zustände an Kamera und Software	Standard-Prozessinterface TM-PIF-TIM8	Industrielles Prozessinterface TM-PIFCBx-TIM8
Unterbrechung USB-Leitung zur Kamera	✓	✓
Unterbrechung Datenleitung Kamera - PIF	✓	✓
Unterbrechung Versorgungsspannung - PIF	✓	✓
Beendigung der Software TIM Connect	✓	✓
Absturz der Software TIM Connect	-	✓
Fail-Safe-Ausgabe	0 mA am Analogausgang (AO)	Geöffneter Kontakt (Fail-Safe-Relais)/ grüne LED aus

Die Fail-Safe-Funktion kann in der Registerkarte **Gerät (PIF)** unter **FS** aktiviert werden. Zur Ausgabe steht beim industriellen PIF ein separates Fail-Safe-Relais zur Verfügung.

Alternativ kann man diese Funktion auch bei den Analogausgängen aktivieren. Die Auswahl **Failsafe-Impuls** bei Alarm aussetzen muss aktiviert werden, falls der Analogausgang zusätzlich als Alarmausgang für einen Temperaturalarm verwendet werden soll. Im Alarmfall wird dann anstelle des alternierenden Fail-Safe-Impulses die eingestellte Spannung als Konstantwert ausgegeben (nur beim stackable PIF möglich).



7.3 Autonomer Betrieb thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41

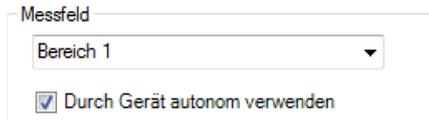
Eine Besonderheit des thermoMETERS TIM 8 / TIM 41 ist der autonome Betrieb. Es wird keine permanente Verbindung zur Software TIM Connect mehr benötigt. Nur wenige Einstellungen müssen im Vorhinein in der Software eingestellt werden.

➡ Gehen Sie dabei folgend vor, [siehe 7.2.2](#).

➡ Wählen Sie einen Ausgang mit entsprechender Funktion aus und drücken Sie auf **Setup**.



➡ Setzen Sie jetzt den Haken bei **Durch Gerät autonom verwenden**.



Es erscheint ein @-Zeichen neben dem verwendeten Ausgang im Konfigurationsmenü **Gerät (PIF)**. Immer, wenn dieses Zeichen zu sehen ist, kann die Funktion im autonomen Betrieb laufen.



i Wenn ein Hot- bzw. Coldspot im autonomen Betrieb ausgegeben werden soll, funktioniert das nicht durch das Aktivieren der Spots. Es muss unter der Reiterkarte **Messfeld** im Konfigurationsdialog ein **Benutzerdefiniertes Rechteck** ausgewählt werden. **Zusätzlich** muss unter **Modus** eingestellt werden, ob das **Maximum** (für Hotspot) oder **Minimum** (für Coldspot) ausgegeben werden soll. Für eine Hot- bzw. Coldspot-Ausgabe im gesamten Sichtfeld der Kamera, muss das benutzerdefinierte Rechteck auch diese Größe ausfüllen.

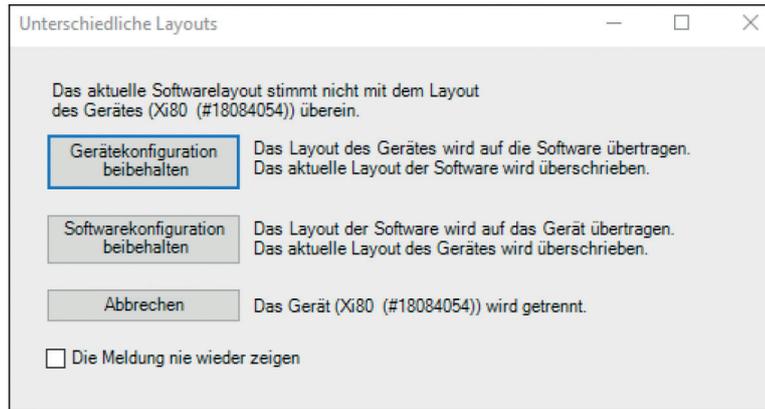
Bei Verwendung der TIM 41 Kamera muss für den autonomen Betrieb noch eine wichtige zusätzliche Einstellung erfolgen. Wenn alle Konfigurationen erfolgt sind, ist es wichtig, diese in das Gerät zu schreiben. Das erfolgt im Menü unter **Geräte** und **Lade Konfiguration ins Gerät**.

Geräte	Extras	Hilfe
	Flag aktualisieren	F5
✓	Ethernet aktivieren	
	Ethernet-Einstellungen (TCP/IP) ...	
	Lade Konfiguration ins Gerät	
	Lade Konfiguration vom Gerät	
	TIM 41(#21024284) (192.168.0.101 : 50101)	

i Ein rot gekennzeichnete Pfeil bedeutet, dass die Konfiguration zwischen Kamera und Software unterschiedlich ist. Sobald die Konfiguration in das Gerät geladen wird, erscheint der Pfeil blau.

Wiederverbindung an PC mit TIM 8

Wenn das Gerät nach dem autonomen Betrieb wieder an einen PC mit der PIX Connect Software angeschlossen wird und sich das Layout bzw. die Einstellung zwischen Gerät und Software unterscheidet, erscheint ein Infofenster mit den folgenden Optionen:

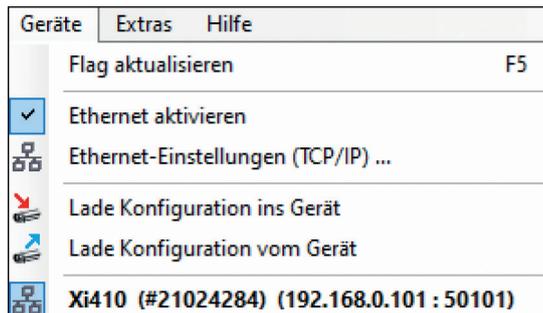


Gerätekonfiguration beibehalten	Das Layout des Gerätes wird auf die Software übertragen. Das aktuelle Layout der Software wird überschrieben.
Softwarekonfiguration beibehalten	Das Layout der Software wird auf das Gerät übertragen. Das aktuelle Layout des Gerätes wird überschrieben.
Abbrechen	Das Gerät (xx (#xxxxxxx)) wird getrennt.

Somit wird verhindert, dass das eingestellte Layout auf dem Gerät überschrieben wird.

Wiederverbindung an PC mit TIM 41

Bei Verwendung der TIM 41 müssen sofern gewollt, die Einstellungen vom Gerät an den PC manuell übertragen werden. Dazu gehen Sie im Menü unter *Geräte* und drücken Sie auf *Lade Konfiguration vom Gerät*.



i Ein rot gekennzeichnete Pfeil bedeutet, dass die Konfiguration zwischen Kamera und Software unterschiedlich ist. Sobald die Konfiguration in das Gerät geladen wird, erscheint der Pfeil blau.

7.4 Ethernet thermoMETER TIM 8 / thermoIMAGER TIM 41

Das thermoMETER TIM 8 / TIM 41 besitzt eine direkte Ethernet-Schnittstelle. Unter Verwendung der Ethernet-Verbindung muss das Gerät mit Spannung versorgt werden (siehe thermoIMAGER TIM Betriebsanleitung).

Ethernet Einrichtung (Punkt-zu-Punkt-Verbindung)

➡ Konfigurieren Sie als erstes die Netzwerkeinstellungen am PC, um die Einstellungen in der Software vornehmen zu können.

i Die Geräte werden mit folgender Werkseinstellung ausgeliefert:
IP-Adresse Kamera: 192.168.0.101
IP-Adresse PC: 192.168.0.100
Port-Nummer: 50101

➡ Gehen Sie dazu auf Systemsteuerung und öffnen Sie das Netzwerk- und Freigabe-center.

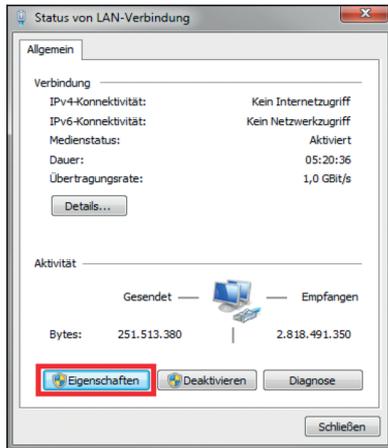
➡ Gehen Sie auf Ethernet.

Grundlegende Informationen zum Netzwerk anzeigen und Verbindungen einrichten

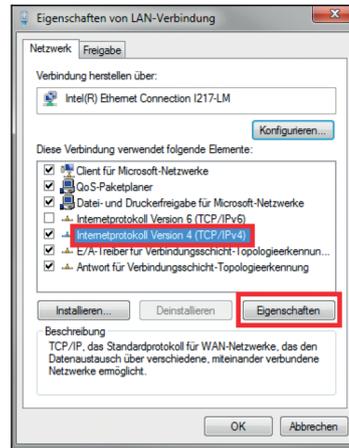
Aktive Netzwerke anzeigen

Nicht identifiziertes Netzwerk
Öffentliches Netzwerk

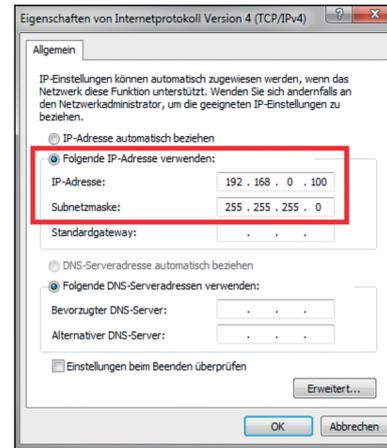
Zugriffstyp: Kein Internetzugriff
Verbindungen:  Ethernet



➡ Drücken Sie nun auf **Eigenschaften**.



➡ Markieren Sie im **Eigenschaften-Fenster** jetzt **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** und gehen Sie dann erneut auf **Eigenschaften**.



➡ Aktivieren Sie in der Registerkarte **Allgemein** das Kontrollkästchen **Folgende IP-Adresse verwenden**.

➡ Geben Sie nun eine benutzerdefinierte IP-Adresse für Ihren PC ein (192.168.0.100).

Diese muss identisch mit der in der Software TIM Connect eingestellten Adresse sein.

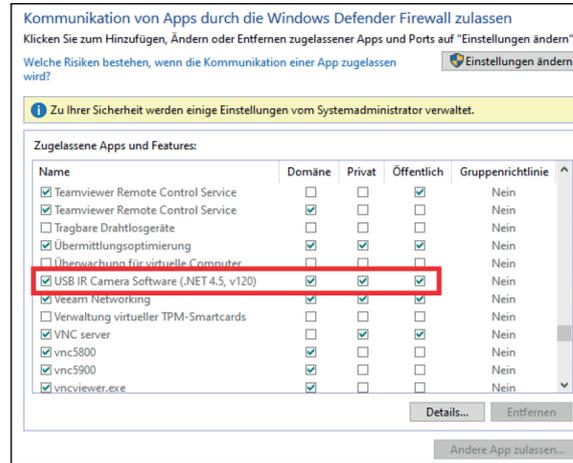
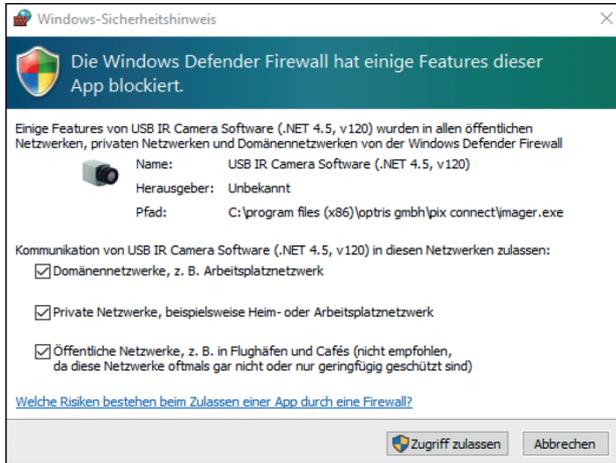
➡ Anschließend schließen Sie die Fenster mit **OK**.

Die Netzwerkeinstellungen am PC sind abgeschlossen.

➡ Nun starten Sie die Software TIM Connect und aktivieren Sie die Ethernet-Funktion. Dazu gehen Sie im Menü auf **Geräte** und **Ethernet** aktivieren.

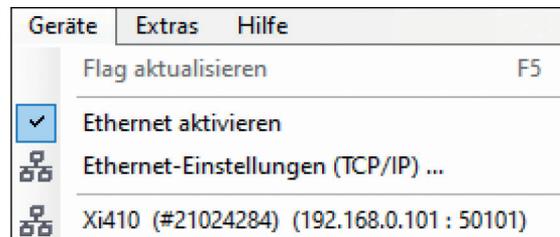


i Achten Sie darauf, dass alle drei Netzwerke (Domäne, Privat, Öffentlich) im Windows Firewall Fenster zugelassen werden, um eine Verbindung mit dem Gerät zu gewährleisten



i Die Zulassung von Programmen lassen sich auch nachträglich in den Windows Firewall Einstellungen des PCs aktivieren (Unter Windows Firewall und Ein Programm oder Feature durch die Windows-Firewall zulassen).

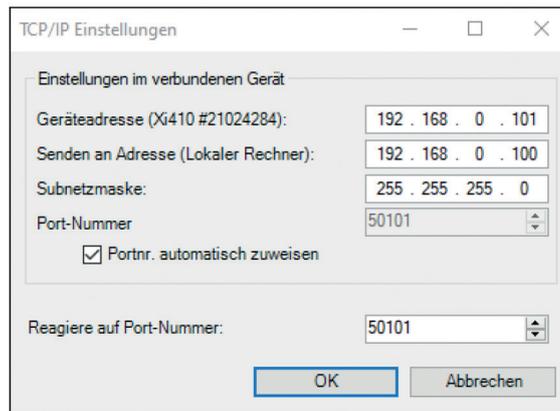
Das Gerät ist jetzt für die Ethernet-Verbindung bereit und wird im Menü unter Geräte aufgelistet. Die Kamera wird durch ein Netzwerksymbol sowie der Netzwerkadresse und der Portnummer gekennzeichnet. Wählen Sie das Gerät aus. Eine Verbindung zum Gerät wird hergestellt und die Temperaturmessung kann beginnen.



Um die entsprechenden Adress-Einstellungen vorzunehmen, gehen Sie im Menü auf Geräte und Ethernet-Einstellungen (TCP/IP). Die Einrichtung erfolgt über die USB-Verbindung der Kamera.

Unter Geräteadresse wird die Adresse für das Gerät vergeben. Diese muss eine unterschiedliche Adresse (letzter Block) zum Gegenteilnehmer (z.B. PC) haben (Senden an Adresse).

i Wichtig ist das der Netzwerkanteil (ersten drei Blöcke) bei beiden Adressen identisch sein muss. Die Adressbereich der einzelnen Blöcke kann zwischen 0 und 255 liegen.



Zusätzlich muss noch eine separate Portnummer konfiguriert werden. Die ausgewählte Nummer kann zwischen 1 und 65535 liegen. Mit der Option Portnr. automatisch zuweisen wird automatisch eine Port-Nummer zugewiesen. Diese ist standardmäßig auf 50101 gestellt.

Wenn mehrere Kameras mit unterschiedlichen Port-Nummern angeschlossen werden und mit einer bestimmten Kamera kommuniziert werden soll, kann über Reagiere auf Port-Nummer die entsprechende Kamera bestimmt werden.

8. Zeilenkamera-Modus (Linescanner)

8.1 Allgemeine Informationen

Die Software TIM Connect verfügt über eine Zeilenkamera- Funktion. Hauptsächlich kommt die Zeilenkamera bei kontinuierlichen Prozessen mit sich bewegenden Messobjekten zum Einsatz, wie z.B. bei der Drehrohrenmessung oder Messung größerer Mengen auf Förderbändern (Batchprozess).

Die Vorteile auf einen Blick:

- ① Einfache Überwachung von Prozessen mit eingeschränktem optischen Zugang
- ② Indirekte Visualisierung von Wärmeverteilungen in Öfen über Kamerainstallation am Ofenausgang
- ③ Erweiterung der Anzahl der Pixel durch Nutzung der Bilddiagonale (z.B. TIM 640 VGA)
- ④ Sehr schnelle Datenaufnahme unbegrenzter Zeilen, welche wiederum ein Wärmebild beliebiger Auflösung erzeugen
- ⑤ Sehr großer Öffnungswinkel der Zeile zur detaillierten Prozessanalyse, z.B. auf breiten Förderbändern (z.B. TIM 640 VGA mit einer 90° Optik)

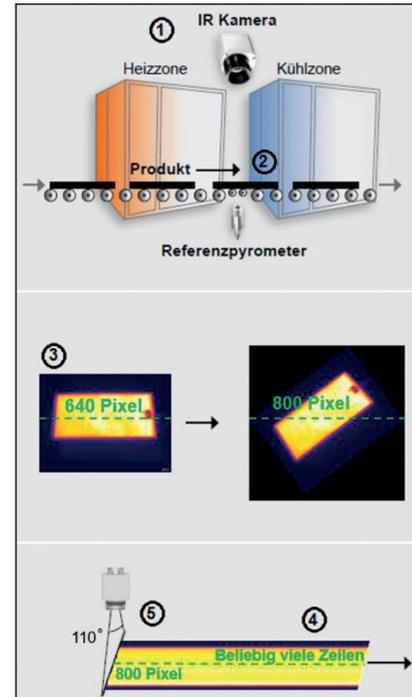


Abb. 105 Ansicht Zeilenkamera-Modus

8.2 Grundeinstellungen

8.2.1 Menü Zeilenkamerakonfiguration

Alle Einstellungen, die sich ausschließlich auf den Zeilenkamera-Modus beziehen, werden in einem gesonderten Konfigurationsfenster vorgenommen. Das Fenster Zeilenkamerakonfiguration wird über das Menü Extras, Zeilenkamera und Zeilenkamera-Einstellungen oder mit Hilfe des Icons aufgerufen.



8.2.2 Wahl eines Layouts

Vor der Konfiguration des Zeilenkamera-Modus sollte ein Grundlayout (Anordnung Softwarefenster etc.) ausgewählt oder erstellt werden. Mehr Informationen dazu erhalten Sie, [siehe 4.2](#).

8.2.3 Drehen des Wärmebildes

In einigen Anwendungen ist es sinnvoll, die Anzahl der Pixel der Zeile durch die Nutzung der Bilddiagonale zu erweitern. Über das Menü Drehen lässt sich das Kamerabild in die entsprechende Stellung drehen, [siehe 4.2.9.2](#).

➡ Installieren Sie die Kamera analog gedreht.

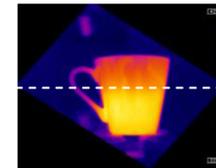


Abb. 106 Ansicht Drehen

8.2.4 Aktivieren der Zeilenkamera

Um die Zeilenkamera konfigurieren zu können, muss der Zeilenkamera-Modus im Menü Extras, Zeilenkamera und Zeilenkamera aktivieren oder mit Hilfe des Icons in der Werkzeugleiste aktiviert werden.



- Im Zeilenkamera-Modus stehen zwei Ansichten zur Verfügung. Die Ausrichtungsansicht dient dazu, die Position der Zeile und den Selbsttrigger-Bereich im Wärmebild zu visualisieren. In der Zeilenkameraansicht werden die Messergebnisse der gemessenen Zeilen in Form eines Wärmebildes aufgebaut.

8.2.5 Positionierung der Zeile (Ausrichtungsansicht)

Die in der Software voreingestellte Zeilenposition ist in der Ausrichtungsansicht zu sehen. Die Ansicht kann über das Menü Extras, Zeilenkamera und Ausrichtungsansicht oder mit Hilfe des Icons aufgerufen werden.



- Mit Hilfe des Icons wechseln Sie zwischen der Ausrichtungsansicht und der Zeilenkameraansicht.

Die Position der Zeile im Wärmebild wird im Fenster Zeilenkamera-Konfiguration, siehe 8.2.1, im Menü Abtastung definiert. Über Abgetastete Linien und Erste Zeile bzw. Letzte Zeile können Sie bestimmen, ob die Messung über eine oder mehrere aufeinanderfolgende Zeilen erfolgt. Hierbei kennzeichnet die Zahl 1 die oberste Zeile im Wärmebild.

Abgetastete Linien

Erste Zeile:	<input type="text" value="10"/>
Letzte Zeile:	<input type="text" value="10"/>

Abb. 107 Ansicht Abgetastete Linien

Wenn Sie mehrere aufeinanderfolgende Zeilen definiert haben, können Sie im Menü *Ausrichtung* festlegen, in welcher Reihenfolge die Zeilen gemessen bzw. in der Zeilenkamera-Ansicht wiedergegeben werden. Die *Benutzerdefinierte Linie* ermöglicht es eine grafische freie Positionierung der Scan-Linie durch die Maus vorzunehmen. Sie kann ebenfalls durch die Koordinaten (X und Y) im Feld *Startpunkt (P1)* und *Endpunkt (P2)* eingegeben werden. Die Anzahl der Pixel auf der Scanlinie und der Winkel werden im Feld *Pixel auf der Scan-Linie* und *Winkel auf der Scan-Linie* angezeigt. Zusätzlich zum *Start- und Endpunkt* können weitere Punkte hinzugefügt (*Hinzufügen*) werden, was die Erzeugung komplexer Linien ermöglicht. Dabei können *Linien* oder *Splines* verwendet werden.

Ausrichtung

- Benutzerdefinierte Linie
- Oben beginnend (Zeilen)
- Unten beginnend (Zeilen)
- Links nach rechts (Spalten)
- Rechts nach links (Spalten)
- Automatisch erkannter horizontaler Schlitz
- Automatisch erkannter vertikaler Schlitz

Punkte der Linie

	X:	Y:
Startpunkt (P1):	0	0
Endpunkt (P2):	381	287
Hilfspunkte	0	0
<input type="button" value="Hinzufügen"/> <input type="button" value="Entfernen"/>		
P3: [95, 71] P4: [190, 143]		

Modus Linien Splines

Pixel auf der Scan-Linie: 480

Winkel der Scan-Linie:

Abb. 108 Ansicht Ausrichtung

Abb. 109 Ansicht Punkte der Linie

Bei der *Benutzerdefinierten Linie* werden einzelne Punkte durch Drag-n-Drop verschoben.

Die gesamte Scan-Linie wird durch Anfassen eines Punktes mit gleichzeitiger Betätigung der *Strg*-Taste verschoben.

Eine Drehung wird erreicht, wenn als erstes ein Punkt bei gleichzeitigem Drücken der *Alt*-Taste markiert wird (dies ist der Drehpunkt) und dann ein zweiter Punkt zum Drehen der Linie gezogen wird.

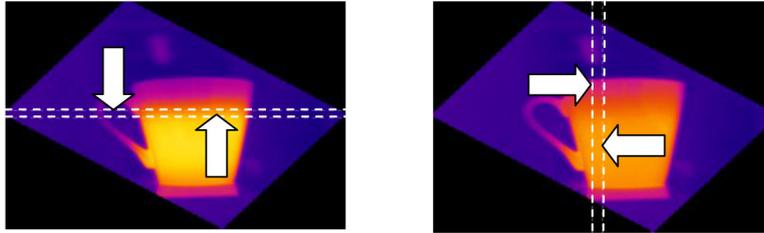


Abb. 110 Ansicht - 4 Möglichkeiten

Die gezeigten Ausrichtungsansichten stellen die vier Möglichkeiten dar, wie bei der Definition von mehreren Zeilen die einzelnen Zeilen gemessen bzw. in der Zeilenkamera-Ansicht wiedergegeben werden können.

	<p>Scan-Linie mit mehreren Punkten als Spline</p>
	<p>Scan-Linie mit mehreren Punkten als Linien</p>
	<p>Drehung der Scan-Linie um einen Drehpunkt</p>

Bei der Option **Oben beginnend (Zeilen)** werden die Zeilen von oben nach unten gemessen und wiedergegeben, bei der Option **Unten beginnend (Zeilen)** von unten nach oben. Bei der Option **Links nach rechts (Spalten)** werden die Zeilen von links nach rechts gemessen und wiedergegeben, bei der Option **Rechts nach links (Spalten)** von rechts nach links.

In allen Ausrichtungsvarianten kann die Scan-Linie per Maus verschoben werden.

Ausrichtung Automatisch erkannter horizontaler Schlitz: Bei dieser Funktion wird der horizontale Schlitz automatisch erkannt.

Ausrichtung Automatisch erkannter vertikaler Schlitz: Bei dieser Funktion wird der vertikale Schlitz automatisch erkannt.

Bei Verwendung der automatischen Schlitzfunktion muss zuerst eine Temperatur eingegeben werden ab wann diese Funktion aktiv sein soll. Diese Temperatur kann oberhalb oder unterhalb einer bestimmten Grenze liegen.

Unter **Schlitzbreite [Pixel]** im Feld **aktuelle mittlere Breite** wird die aktuelle Breite ausgegeben.

Mit **Min/Max** kann zusätzlich die minimale und maximale Schlitzbreite definiert werden.

The screenshot shows two panels. The left panel, titled 'Ausrichtung', contains a list of radio buttons: 'Benutzerdefinierte Linie', 'Oben beginnend (Zeilen)', 'Unten beginnend (Zeilen)', 'Links nach rechts (Spalten)', 'Rechts nach links (Spalten)', 'Automatisch erkannter horizontaler Schlitz' (which is selected), and 'Automatisch erkannter vertikaler Schlitz'. The right panel, titled 'Zeile im Schlitz automatisch erkennen', has a 'Wenn' section with radio buttons for 'oberhalb' (selected) and 'unterhalb', and a temperature input field set to '100,0 °C'. Below this is a 'Schlitzbreite [Pixel]' section with an 'Aktuelle mittlere Breite' field set to '0,0' and 'Min / Max' fields set to '1' and '20'. An 'Ort des Schlitzes' section has a 'begrenzen auf' checkbox and two input fields set to '10'. At the bottom are buttons for 'Benutzerdef. Linie erstellen', 'Reset', and a checkbox for 'IR-Bild-Rotation automatisch anpassen'.

Des Weiteren gibt es die Möglichkeit den **Ort des Schlitzes** zu begrenzen. Dazu muss die Funktion aktiviert und der Bereich festgelegt werden.

Mit Aktivierung der Option **IR-Bild-Rotation automatisch anpassen** wird ausgehend vom Schlitz das Bild automatisch vertikal bzw. waagrecht gedreht.

8.2.6 Layout-Anpassung der Ausrichtungsansicht

Über das Fenster Zeilenkamerakonfiguration, siehe 8.2.1, werden im Menü Extras, Zeilenkamera, Zeilenkamera-Einstellungen und Ausrichtungsansicht folgende Einstellungen definiert. Mit der Option Abtastungszeilen darstellen können die Abtastungszeilen ein- und ausgeblendet werden. Mit Selbsttrigger-Bereich darstellen kann der Selbsttrigger-Bereich ein- und ausgeblendet werden.

Über Alternativer Temperaturbereich für Ausrichtungsansicht ist es möglich, einen anderen als den zur Messung verwendeten Messbereich zu wählen. So kann es sinnvoll sein, bei einer stehenden Anlage die Einrichtung der Zeilenkamera im 1. Messbereich (bei Raumtemperatur) vorzunehmen, obwohl im Prozess Temperaturen z.B. im 3. Messbereich gemessen werden. Als weitere Option kann über Alternative Temperaturbereichsskalierung für Ausrichtungsansicht eine eigene Temperaturbereichsskalierung eingestellt werden.

Ausrichtungsansicht

Abtastungszeilen darstellen

Selbsttrigger-Bereich darstellen

Alternativer Temperaturbereich für Ausrichtungsansicht

-20,0°C .. 100,0°C

Alternative Temperaturbereichsskalierung für Ausrichtungsansicht

Temperaturbereichsskalierung

1 σ </> Min: 1,0

3 σ Manuell Max: 100,0

Abb. 111 Ansicht Ausrichtungsansicht

8.3 Datenauswertung der Zeile

8.3.1 Darstellung der Zeilen (Zeilenkameraansicht)

Die Wiedergabe der gemessenen Zeilen erfolgt in der Zeilenkameraansicht. Die Ansicht kann mit Hilfe des Icons aufgerufen werden.



i Mit Hilfe des Icons wechseln Sie zwischen der Ausrichtungsansicht und der Zeilenkameraansicht.

Die Darstellung der Messzeilen kann im Fenster **Zeilenkamera-Konfiguration**, [siehe 8.2.1](#), im Menü **Darstellung** näher definiert werden.

Über **Ausrichtung** wird festgelegt, ob die Messzeilen von **Oben nach unten**, **von Unten nach oben**, **von Links nach rechts** oder **von Rechts nach links** wiedergegeben werden.

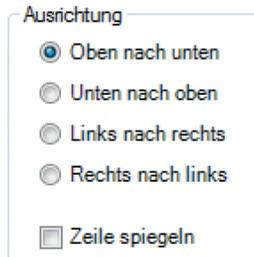


Abb. 112 Ansicht Ausrichtung

Wenn die Zeilenkamera spiegelverkehrt eingerichtet wurde, kann durch Aktivierung des Punktes **Zeile spiegeln** die Darstellung gespiegelt werden und eine erneute Einrichtung ist nicht erforderlich.

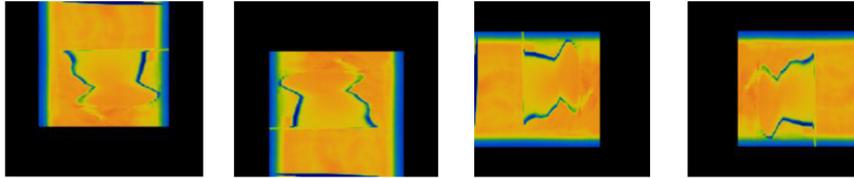


Abb. 113 Ansichten Datenwiedergabe in der Zeilenkameraansicht: Von Oben nach unten, von Unten nach oben, von Links nach rechts und von Rechts nach links.

Modus Zeilenzahl

In diesem Modus erfolgt die Darstellung des Linescans über die Abtastzeit und der Zeilenanzahl. Die Einheit kann separat definiert werden.

Im Eingabefeld *Abtastzeit* definieren Sie das Zeitfenster, in welchem die Zeilen angezeigt werden sollen. Grundlage hierfür kann die Zeit eines Prozesszyklus sein.

Über die Angabe der Zeilenanzahl legen Sie fest, wie viele Zeilen in der Zeilenkameraansicht zu sehen sind bzw. nach wie vielen Zeilen das Wärmebild in der Zeilenkameraansicht neu aufgebaut wird (Linescan).

Darstellung

Modus: Länge/Breite Zeilenzahl Einheit:

Abtastzeit: [s]

Breite (Zeilenlänge): [m]

Zeilenanzahl: [Zeilen]

Vorschubgeschwindigkeit: [m/s]

Vorlauf: [Zeilen] [m]

Auto Sync.

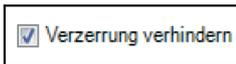
Resultierende Zeilenrate: [Zeilen/s]

Länge (der Abtastung) [m]

Im Feld *Resultierende Zeilenrate* wird automatisch die Frequenz jeder einzelnen Zeile berechnet. Wenn eine höhere Zeilenfrequenz definiert, als die Kamera und ihre Abtastung eigentlich hergibt, wird ein rotes Ausrufezeichen (!).

Vorlauf: Zur besseren Darstellung des Linescans ist es in einigen Fällen sinnvoll, zu Beginn eine gewisse Zahl an Dummy-Zeilen einzufügen.

Mit der Option `Verzerrung verhindern` erfolgt eine optimale Darstellung der Zeilen in der Zeilenkameraansicht. Die Breite der Zeilen wird so gewählt, dass alle Zeilen im Bild zu sehen sind.



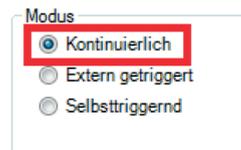
8.3.2 Getriggerte Darstellung der Zeilen

Der Aufbau der Messzeilen in der Zeilenkameraansicht kann auch über ein Triggersignal gesteuert werden. Hierzu stehen im Fenster `Zeilenkamerakonfiguration`, siehe 8.2.1, im Menü `Allgemein` vorgenommen drei Modi zur Verfügung.



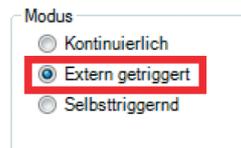
8.3.2.1 Kontinuierlicher Linescan

Mit der Option `Kontinuierlich` erfolgt die Darstellung der Zeilen gemäß den vorher eingestellten Werten. Sie wird für Aufnahmen ohne Triggersignal genutzt.



8.3.2.2 Extern getriggert Linescan

Mit der ersten Option `Extern getriggert` ist es möglich, ein externes Triggersignal zum Aufbau der Messzeilen vorzugeben. Die Anzahl der aufgebauten Zeilen erfolgt dabei gemäß der Einstellung im Feld `Zeilen` und `Historie [s]`, siehe 8.3.1.



Folgende Einstellungen können weiterhin vorgenommen werden:

Über `Flagoperation` und `Während Linescan verhindern` wird eingestellt, dass die Kamera keinen Selbstabgleich (Flag ziehen) vornimmt, wenn gerade ein Linescan erfolgt, [siehe 4.3.2](#).

Mit `Nach Linescan erzwingen` erfolgt der Selbstabgleich, wenn die vorgegebene Anzahl an Messzeilen aufgebaut wurde.

Flagoperation

- Während Linescan verhindern
- Nach Linescan erzwingen

Über `Triggeroptionen` und `Neues Triggern während laufendem Linescan verhindern` kann eingestellt werden, dass ein externer Trigger kein neues Signal zum Aufbau der Messzeilen vorgibt, wenn gerade ein Linescan durch das vorherige Triggersignal erfolgt.

Triggeroptionen

- Neues Triggern während laufendem Linescan verhindern

Über `Analyseoperation` und `Temperaturanalysen, Erkennung von Alarmen und PIF-Operationen während Linescan verhindern` werden die drei genannten Operationen erst am Ende des Scans durchgeführt. Das ist aus Gründen der Performance sehr hilfreich, wenn eine sehr hohe Abtastrate (z.B. 1000 Hz, TIM M-1, TIM M-05) eingestellt ist.

Analyseoperation

- Temperaturanalysen, Erkennung von Alarmen und PIF-Operation während Linescan verhindern

Über `Korrekturoperation` und `Korrekturen, basierend auf den internen Sensoren während Linescan verhindern` kann die Neuberechnung von Korrekturwerten bei der getriggerten Zeilenkamera optional unterdrückt werden.

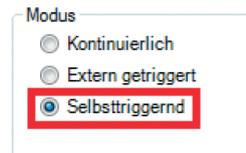
Korrekturoperation

- Korrekturen, basierend auf den internen Sensoren während Linescan verhindern

i Der externe Trigger wird über das Prozessinterface vorgegeben. Die Einstellungen hierzu müssen in den Standard-Konfigurationen eingestellt werden. Weitere Informationen, [siehe 4.4](#).

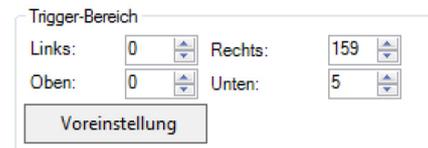
8.3.2.3 Selbstgetriggertes Linescan

Mit der zweiten Option `Selbsttriggernd` ist es möglich, ein Software-Trigger-Signal zum Aufbau der Messzeilen vorzugeben. Die Anzahl der aufgebauten Zeilen erfolgt dabei gemäß der Einstellung im Feld `Zeilen` und `Historie [s]`, siehe 8.3.1.

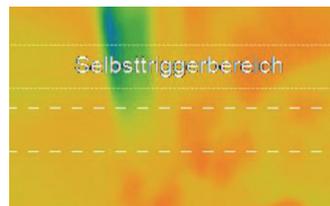


Weiterhin können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Zunächst wird über den `Trigger-Bereich` festgelegt, welche Fläche im Wärmebild der Signalgebung dient. Mit der Maus lässt sich eine grafische freie Positionierung des Selbsttriggerbereiches in der Ausrichtungsansicht vornehmen. In der `Voreinstellung` kann zwischen `Oben`, `Unten`, `Links`, `Rechts`, `Mittig` und `Gesamtes Bild` ausgewählt werden.



Über `Trigger-Schwellen` wird der Temperatur-Schwellenwert angegeben, d.h. ab wann die Aufzeichnung der Zeilen beginnen soll. Mit `Trigger wenn unter` zählen alle Temperaturen unterhalb der eingetragenen Grenze, mit `Trigger wenn über` alle Werte oberhalb.



Mit der Angabe der `Haltezeit [s]` kann festgelegt werden, in welchem Zeitfenster ein neues Triggersignal zum Zeilenscan ungültig ist (z.B. bei Temperatursignalen außerhalb des gemessenen Prozesses / aus dem Hintergrund).

Über **Flagoperation und Während Linescan verhindern** wird eingestellt, dass die Kamera keinen Selbstabgleich (Flag ziehen) vornimmt, wenn gerade ein Linescan erfolgt, [siehe 4.3.2.](#)

Mit **Nach Linescan erzwingen** erfolgt der Selbstabgleich, wenn die vorgegebene Anzahl an Messzeilen aufgebaut wurde.

Über **Korrekturoperation und Korrekturen**, basierend auf den internen Sensoren während Linescan verhindern kann die Neuberechnung von Korrekturwerten bei der getriggerten Zeilenkamera optional unterdrückt werden.

Flagoperation

- Während Linescan verhindern
- Nach Linescan erzwingen

Korrekturoperation

- Korrekturen, basierend auf den internen Sensoren während Linescan verhindern

8.3.3 Darstellung von Schnappschüssen

Zur Dokumentation der Messergebnisse kann ein kompletter Linescan als Schnappschuss abgelegt werden. Die Einstellungen hierzu werden im Fenster Zeilenkamerakonfiguration, siehe 8.2.1, im Menü Autom. Schnappschüsse vorgenommen.

Über Autoschnappschüsse und Schnappschuss alle ... wird definiert, nach wie vielen Linescans ein Schnappschuss aufgenommen und gespeichert wird.

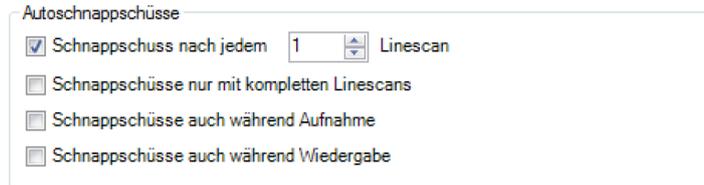


Abb. 114 Ansicht Autoschnappschüsse

Mit der Option Schnappschüsse nur mit kompletten Linescans wird ein Schnappschuss bei einem extern getriggerten Linescan bis zum Beginn des nächsten Scans verzögert. Wenn der Haken nicht gesetzt ist (Standardeinstellung), erfolgt der Schnappschuss direkt am Ende des Linescans. Bei Schnappschüsse auch während der Aufnahme werden die Schnappschüsse auch während einer gleichzeitigen Linescan-Aufnahme durchgeführt. Mit der Option Schnappschüsse auch während Wiedergabe werden Schnappschüsse von einer Videoaufnahme während der Wiedergabe durchgeführt.

8.3.4 Zoomfunktion von Schnappschüssen

Große aufgenommene Schnappschüsse können bei der Betrachtung vergrößert werden. Dazu öffnen Sie einen gespeicherten Schnappschuss (TIFF-Datei), [siehe 5.1](#). Mit **+** können Sie hineinzoomen und mit **-** hinauszoomen oder Sie verwenden die Balken an der Seite.

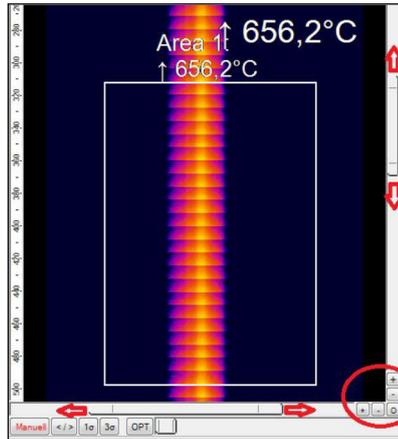


Abb. 115 Ansicht Zoomfunktion von Schnappschüssen

9. Merging

9.1 Allgemeine Informationen

Eine weitere Funktion in der Software TIM Connect ist das sogenannte Merging. Das Merging erlaubt es, mehrere Kameras in einer Software-Instanz darzustellen. Das ist besonders hilfreich, wenn ein gesamter Prozess, wo mehrere Kameras benötigt werden, in nur einem Bildschirm angezeigt werden sollen.

Prinzipiell sind zwei verschiedene Wege möglich, ein Merging zu realisieren. Zu einem kann eine direkte Verbindung mit dem USB-Port erfolgen und zum anderen über das Ethernet-Netzwerk. Bei der direkten Verbindung ist es wichtig, mehrere USB-Controller am PC zu haben. Dies kann unter Windows Systemsteuerung, Geräte-Manager und USB-Controller überprüft werden. Eine Kamera sollte an einem USB-Controller angeschlossen sein.



Abb. 116 Ansicht Kamera-Merging

Vorteile für das Kamera Merging

- Wenn die Pixelgröße zu groß wird, ist die Benutzung von mehrfachen thermoIMAGER TIM Kameras möglich.
- Gleichzeitige Flag-Kontrolle und Frame-Synchronisation über das PIF
- Messbereich / hot-, coldspots funktioniert über den gesamten Bereich.
- Die verschiedenen Kamerapositionen erlauben, diverse Blickwinkel für eine komplette Ansicht von einem 3D Objekt zu bekommen.
- Nach der Merging-Einrichtung und einem Neustart der Software TIM Connect öffnen sich automatisch alle Quell-Instanzen-Fenster.

i Die Merging-Funktion sollte nur mit Kameras benutzt werden, die die gleiche Bildfrequenz verwenden. Je nach Anzahl der verwendeten Kameras ist ein leistungsstarker PC notwendig. Empfohlen wird ein PC mit mindestens Intel Core i7, 16 GB RAM und 256 GB SSD.

Verwendung eines PIFs: Das PIF muss an die Master Kamera angeschlossen werden. Die Konfiguration erfolgt in der Merger Instanz.

Die Kameras TIM M-1, TIM M-05 werden nicht unterstützt.

Beim Merging sind mehrere Instanzen notwendig. Jede verwendete Kamera bekommt eine eigene Instanz. Diese werden bei der Einrichtung automatisch erzeugt. Die erste erzeugte Instanz (Name: Instance 1) ist die sog. Master Instanz. Die weiteren erzeugten Instanzen (Name: Instance 2, Instance 3 usw.) sind die sog. Slave Instanzen. Die finale Instanz ist die sog. Merger Instanz in der alle Kameras in einer Instanz dargestellt werden. Die Master und Slave Instanzen können/sollten nach der Einrichtung minimiert werden, dürfen aber nicht geschlossen werden.



9.2 Direkte Verbindung über USB-Port

Bei dieser Variante sind die Kameras direkt via USB am PC angeschlossen. Wichtig ist dabei, die einzelnen Kameras bei unterschiedlichen USB-Controllern anzuschließen, da die maximale Bandbreite der USB-Schnittstellen begrenzt ist.

i Wir empfehlen, nicht mehr als 3 Kameras zu benutzen.

9.3 Vorgehensweise

➡ Schließen Sie die Kameras, die Sie verwenden möchten, an Ihren PC an und öffnen Sie die Software TIM Connect.

➡ Gehen Sie über das Menü auf **Extras** und **Merger-Einstellungen**.



Es erscheint eine Meldung, dass das Verbundgerät jetzt geschlossen wird.

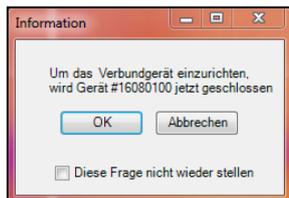


Abb. 117 Verbundgerät schließen

➡ Bestätigen Sie diese Meldung mit **OK**, [siehe Abb. 117](#).

➡ Je nachdem, wie viele Kameras Sie verwenden möchten, klicken Sie entsprechend oft auf **Hinzufügen**, [siehe Abb. 118](#).

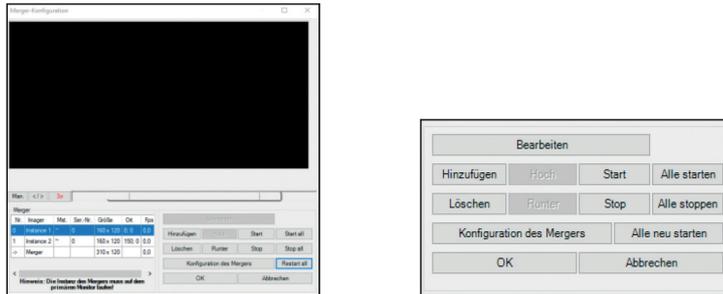


Abb. 118 Kameras hinzufügen

In diesem Beispiel werden zwei Kameras verwendet.

➡ Markieren Sie danach jeweils die hinzugefügte Instanz und klicken Sie auf **Start**.

Die entsprechende Instanz öffnet sich in einem neuen Fenster, [siehe Abb. 119](#).

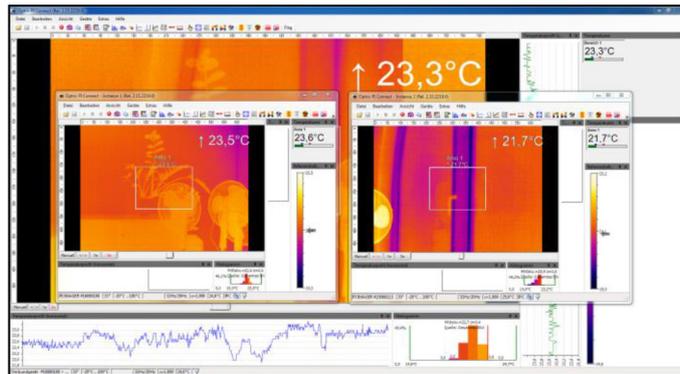


Abb. 119 Ansicht Instanzen - 2 Kameras

- ➔ Nun weisen Sie der ersten Instanz die erste Kamera zu, indem Sie unter diesem Fenster (Instance 1) im Menü auf Extras, Konfiguration und Gerät gehen.
- ➔ Unter Anwendungsstart, [siehe Abb. 120](#), setzen Sie einen Haken auf Verbinde Gerät mit SN und drücken Sie auf aktuelle wählen.



Abb. 120 Anwendungsstart

Nun ist dieser Instanz diese Kamera zugewiesen.

- ➔ Wiederholen Sie die Schritte für jede Instanz.

Sie können den verschiedenen Kameras die jeweilige Instanz zuordnen, indem Sie im Menü-Fenster der aktuellen Instanz auf Geräte gehen und die entsprechende Kamera auswählen, [siehe Abb. 121](#).

- ➔ Um jetzt die Bilder auszurichten, gehen Sie wieder über das Hauptfenster auf Merger-Konfiguration, wie oben beschrieben.

Hier können Sie direkt die entsprechenden Instanzen anklicken und nach Belieben vergrößern, verkleinern, verschieben und verdrehen (möglich ab der TIM Connect Software-Version 2.15.2222.0).

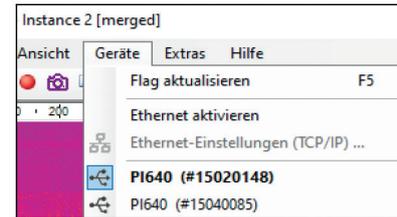
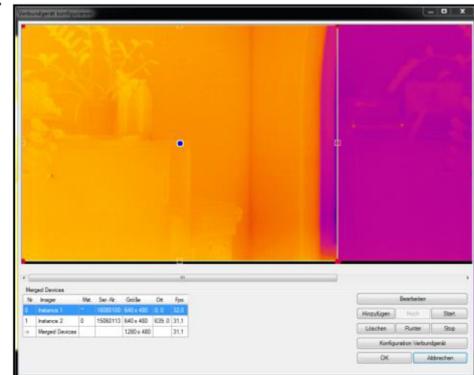


Abb. 121 Auswahl Geräte auswählen



Eine weitere Möglichkeit, die Bilder der verschiedenen Instanzen anzuordnen, ist im Merger-Konfiguration Fenster.

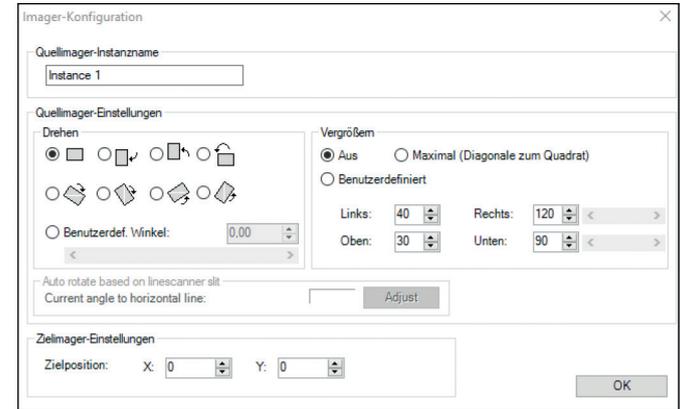
➡ Markieren Sie dazu die erste Instanz (Instance 1) und klicken Sie auf Bearbeiten.

Hier können Sie unterschiedliche Einstellungen vornehmen. Zum einen können Sie hier den Namen ändern, das Bild der Kamera ändern und die Position des Bildes bestimmen. Unter Zielimager-Einstellungen können die Koordinaten für die Zielposition festgelegt werden. Hier legen Sie fest, wo das Bild starten soll. Das Gleiche führen Sie für die zweite Instanz (Instance 2) durch. Sie können das Bild nebeneinander oder untereinander anordnen. Die Koordinaten hängen von der jeweiligen Kamera ab.

Werden z.B. zwei Kameras mit einer Auflösung von 640 x 480 verwendet, und Sie wollen das Bild nebeneinander darstellen, wären folgende Werte für die Positionseinstellung erforderlich:

z.B. TIM 640 VGA	Zielposition X	Zielposition Y
Instance 1	0	0
Instance 2	639	0

In diesem Beispiel ist das Bild der Kamera von Instance 1 auf der linken Seite und das Bild der Kamera von Instance 2 beginnt leicht überlappend im Anschluss.



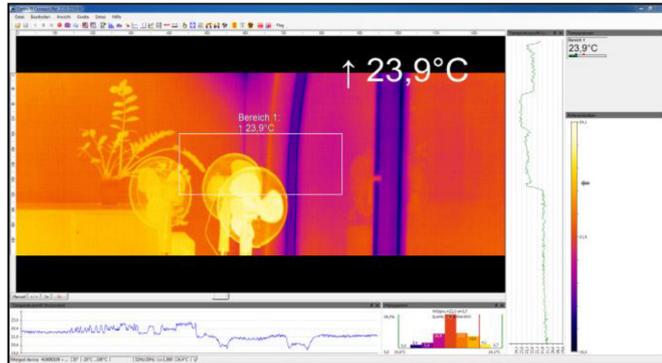


Abb. 122 Ansicht Instanzen überlappend

Es wird empfohlen, eine leichte Überlappung der Bilder (bis zu 5 Pixel) zu realisieren, um so einen weichen Übergang der beiden Bilder zu erreichen. Die Fenster der Unterinstanzen können minimiert werden, dürfen aber auf keinen Fall geschlossen werden, da sonst keine Messung in der Merger-Instanz erfolgen kann. Sie müssen im Hintergrund weiterlaufen oder im unsichtbaren Modus laufen.

- Die Instanz des Verbundgerätes muss auf dem primären Monitor laufen. Sollte das nicht der Fall sein, wird der Hinweis im Konfigurationsdialog **Merger-Konfiguration** fett markiert.

Merger						
Nr.	Imager	Mst.	Ser.-Nr.	Größe	Ort	Fps.
0	Instance 1	~	15040085	640 x 480	0; 0	30,2
1	Instance 2	~	15020148	640 x 480	150; 0	32,1
->	Merger			790 x 480		17,4

Hinweis: Die Instanz des Mergers muss auf dem primären Monitor laufen!

Abb. 123 Hinweis Merger-Konfiguration

Unter Konfiguration des Mergers können weitere Einstellungen für alle Instanzen vorgenommen werden.

Mit Frames über den digitalen Eingang (DI) des PIFs synchronisieren werden die Frames der verbundenen Kameras unter Verwendung des PIFs gleichzeitig synchronisiert. Das kann bei steigender Flanke, bei fallender Flanke oder bei beiden Flanken erfolgen.

Überlappende Ränder mixen stellt einen weichen Übergang zwischen den einzelnen Bildern dar. Hier werden die Bilder interpoliert.

Über Untergeordnete Imager an Master-Imager anpassen, erfolgt im Überlappungsbereich eine Anpassung der Pixel der einzelnen Slave-Imager zum Master-Imager im eingestellten Temperaturbereich.

Merger-Konfiguration ✕

Verhalten

Frames über den digitalen Eingang (DI) des PIFs synchronisieren
 bei steigender Flanke bei fallender Flanke bei beiden Flanken

Überlappende Ränder mixen

Untergeordnete Imager an Master-Imager anpassen
 Pixel berücksichtigen, wenn zwischen: ... [°C]
 Maximaler Offset für Anpassung: [°C]

Ignoriere Randpixel Max. Randpixel in x-Richtung
 Nur nach Flag-Operation Max. Randpixel in y-Richtung

Anpassung nach Neustart behalten

Alarm wenn Anpassung überfällig: s

Starten und Beenden

Wenn diese Instanz gestartet wird, starte auch die Quellinstanzen
 Normal Maximiert Minimiert Unsichtbar
 Start jeder Instanz verzögern um: s

Wenn diese Instanz beendet wird, schließe auch die Quellinstanzen

Der eingestellte Temperaturwert bei `Maximaler Offset` für Anpassung gibt an, wie die `Offsetanpassung` maximal sein darf.

Wird der Haken bei `Ignoriere Randpixel` gesetzt, erfolgt eine nicht Berücksichtigung der eingestellten Randpixel. Eine feste Anzahl von Randpixeln im Überlappungsbereich funktioniert nicht beim Linescanning, wenn der Spalt sehr schmal ist. Dann werden ggf. keine gültigen Pixel gefunden.

Mit der Option `Nur nach Flag-Operation` erfolgt eine Anpassung der Pixel nur nach einem gezogenen Flag und nicht kontinuierlich.

Die Auswahl `Anpassung nach Neustart behalten` stellt sicher, dass der berechnete Offset der sekundären Imager für das Merging nach Programmende erhalten bleibt.

Mit `Alarm wenn Anpassung überfällig`: `Alarm nach: 900 s` wird ein Alarm ausgegeben, wenn die Anpassung nach der eingestellten Zeit überschritten wird.

Des Weiteren können Einstellungen zum `Starten` und `Beenden` der Software vorgenommen werden. Zum einen kann, wenn die `Merger-Instanz` gestartet wird, entschieden werden, wie die `Quellinstanzen` gestartet werden sollen. Es kann zwischen `Normal`, `Maximiert`, `Minimiert` und `Unsichtbar` gewählt werden. Beim Beenden der `Merger-Instanz` kann entschieden werden, ob die `Quellinstanzen` auch geschlossen werden sollen. Mit `Starte jede Instanz verzögert um` kann definiert werden, in welchem Abstand die einzelnen Instanzen nacheinander gestartet werden sollen. Das ist hilfreich bei Verwendung der Kameras über Ethernet, um eventuelle Kommunikationsprobleme zu vermeiden.

Über `Ansicht`, `Fenster` und `Merger` öffnet sich ein Tool-Fenster mit einer Anzeige über die verfügbaren Instanzen des Verbundgerätes.



Abb. 124 Ansicht Merger

9.4 Verbindung über das Ethernet-Netzwerk

Die zweite Möglichkeit ist eine Verbindung über das Ethernet-Netzwerk herzustellen. Dabei werden die einzelnen Kameras über jeweils einen USB-Server-Gigabit verbunden und diese wiederum an einen Ethernet-Switch. Von diesem aus wird eine Verbindung zum PC hergestellt. Mit der Verbindung über das Netzwerk können für das Merging mehr als 3 Kameras verwendet werden.

Die Einrichtung des Mergings ist die Gleiche, [siehe 9.3](#).

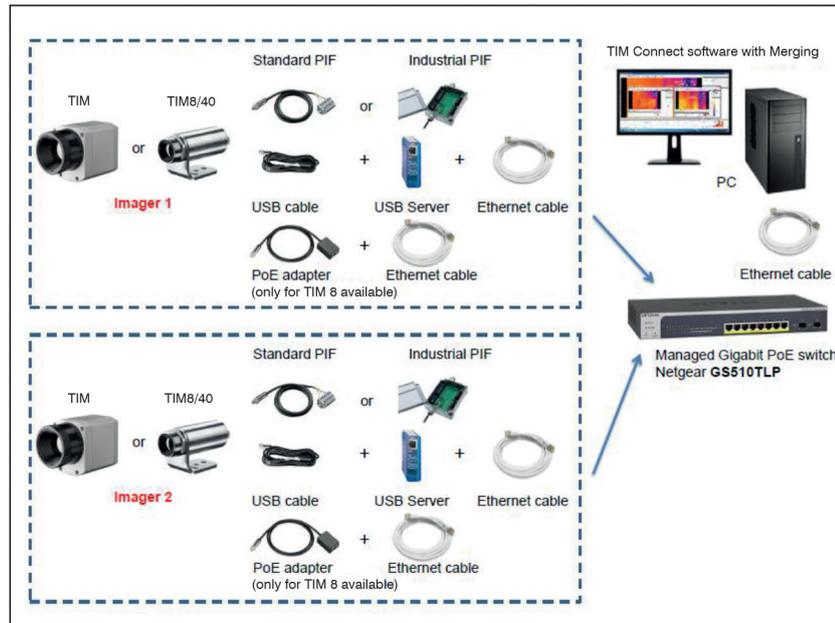


Abb. 125 Anschlüsse ans Ethernet-Netzwerk

Eine ausführliche Anleitung und Vorgehensweise für die Einrichtung des USB-Server-Gigabit befindet sich auf dem USB-Stick unter *Documentation* und *Manuals*.

9.5 Merging mit Verwendung des PIFs

Im Merging-Modus können Ein- und Ausgänge über das PIF wie gewohnt verwendet werden.

i Es ist darauf zu achten, dass das PIF an die Master Kamera (Instance 1) angeschlossen werden muss.

Die Einstellungen in der Software werden über die Merger Instanz vorgenommen.

Der Hinweis (am PIF an Instanz "Instance 1") verdeutlicht, dass das PIF von der Masterkamera verwendet wird.

Wenn in der Merger Instanz analoge Ausgänge verwendet werden, müssen diese noch zusätzlich in der Master Instanz aktiviert werden. Dazu müssen die verwendeten Ausgänge auf Externe Kommunikation gestellt werden:

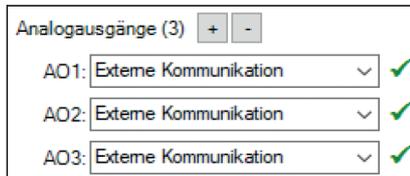


Abb. 126 Ansicht Analogausgänge

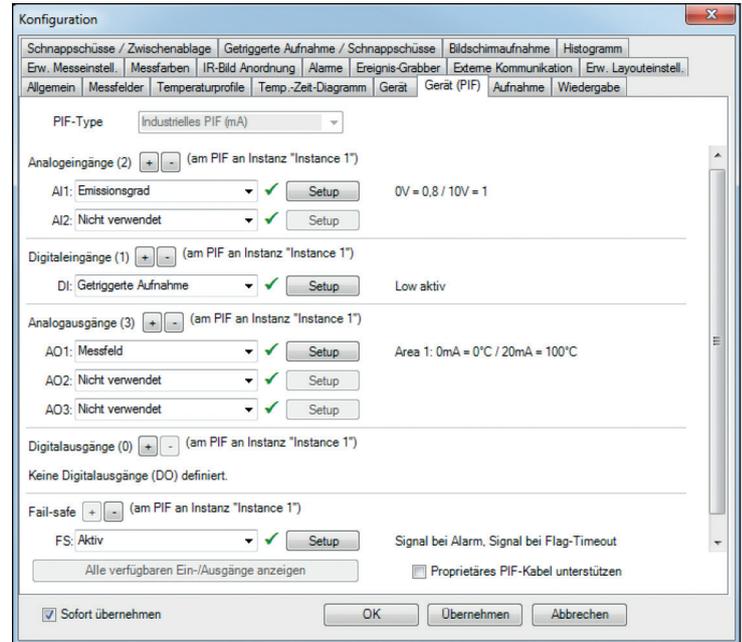


Abb. 127 Konfigurationsmenü von Merger Instanz

9.6 Zeitgleiche Flagsteuerung

Im Merging-Modus ist es für die Synchronisation des Bildes wichtig, dass das Flag der verwendeten Kameras zeitgleich gezogen wird. Diese Funktion kann über die Software eingestellt werden und benötigt keine zusätzliche Hardware, wie das Prozessinterface (PIF).

Um eine zeitgleiche Flagsteuerung zu realisieren, muss die Flagautomatik bei der Merger, Master und Slave Instanz richtig eingestellt werden, siehe Abb. 128.

Für die Merger Instanz muss die Flagautomatik aktiviert sein und für die Master und Slave Instanzen deaktiviert.

Im Konfigurationsdialog unter Gerät kann die Flagautomatik aktiviert bzw. deaktiviert werden, siehe Abb. 129.

Flagautomatik	
Merger Instanz	An
Master Instanz	Aus
Slave Instanz(en)	Aus

Abb. 128 Übersicht Einstellung Flagautomatik

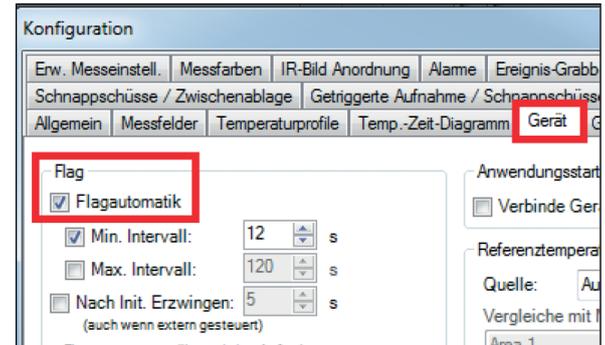


Abb. 129 Ansicht Aktivierung Flagautomatik

9.7 Zeitgleiche Framesynchronisation via PIF

Für eine zeitgleiche Framesynchronisation, verwenden Sie den PIF-Anschluss der Kamera. Sie können zwischen dem Standard-PIF oder dem industriellen PIF wählen, je nach erforderlichen Ein- und Ausgängen. In diesem Fall wird das Standard-PIF verwendet. Bei der Master-PIF wird der digitale Eingang mit dem analogen Ausgang verbunden. Die anderen PIFs (Slaves) werden am digitalen Eingang mit dem Master verbunden.

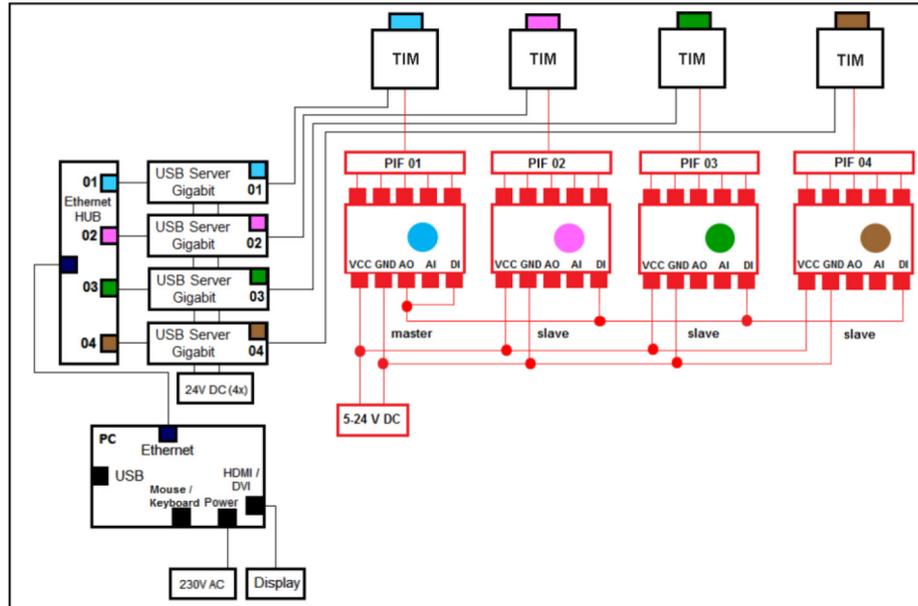


Abb. 130 Modell Zeitgleiche Framesynchronisation via PIF

Nachdem Sie alle PIFs miteinander verbunden haben, müssen Sie noch die Einstellungen in der Software TIM Connect vornehmen.

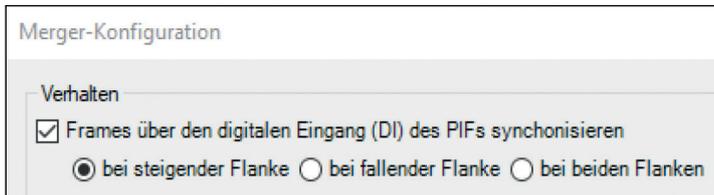
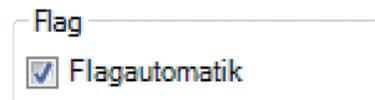


Abb. 131 Ansicht Merger-Konfiguration

- ➡ Dazu gehen Sie im Menü auf Extras und Merger-Einstellungen.
- ➡ Klicken Sie anschließend auf Konfiguration des Mergers und aktivieren Sie Frames über den digitalen Eingang (DI) des PIFs synchronisieren.

Die Flagautomatik muss für die Merger-Instanz angeschaltet sein und für die Master- und Slave-Instanzen ausgeschaltet sein, [siehe 9.6](#), [siehe Abb. 132](#).



Flagautomatik	
Merger Instanz	An
Master Instanz	Aus
Slave Instanz(en)	Aus

Abb. 132 Übersicht Einstellung Flagautomatik

10. Weitere Informationen

10.1 Optionen

Unter **Extras**, **Erweitert** und **Optionen** können weitere Einstellungen vorgenommen werden, die nachfolgend erläutert werden.

10.1.1 Aktivieren von Warnhinweisen

Bei bestimmten Aktionen werden Sie durch Hinweise informiert, dass Einstellungen in der Software geändert werden. Um ungewollte Änderungen zu vermeiden, können Sie Warnhinweise der Software aktivieren bzw. deaktivieren, [siehe Abb. 133](#).

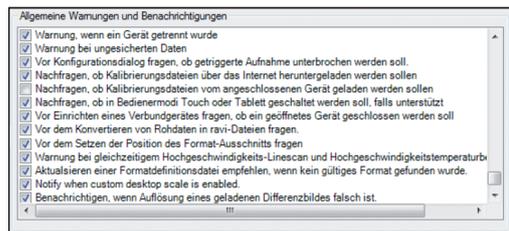


Abb. 133 Auswahlmöglichkeiten des Aktivierens / Deaktivierens von Warnhinweisen

I Wenn ein Hinweis-Fenster erscheint, können Sie über die Option **Diese Frage nicht mehr stellen** das erneute Auftauchen des Hinweises unterdrücken. Über **Optionen** erhalten Sie die Möglichkeit, dies wieder rückgängig zu machen.

Wichtige Optionen sind:

Warnung, wenn ein Gerät getrennt wurde	Ein Fenster warnt den Anwender, wenn ein Gerät getrennt wurde.
Warnung bei ungesicherten Daten	Ein Fenster erinnert vor dem Beenden der Software an das Abspeichern der vorgenommenen Einstellungen und Aufnahmen.
Vor Konfigurationsdialog fragen...	Beim Aufrufen des Konfigurationsdialoges fragt ein Hinweisfenster, ob eine vorher konfigurierte, getriggerte Aufnahme unterbrochen werden soll. Durch die Warnung soll verhindert werden, dass bestehende Triggereinstellungen unbewusst geändert werden.

10.1.2 Layouts

Über `Layouts` kann entschieden werden, was zusammen mit dem Layout gespeichert bzw. geladen werden soll. Die `Layouts` sind unabhängig vom angeschlossenen Gerät.



10.1.3 Temperatureinheit

Beim Einstellen der `Temperatureinheit` können Sie zwischen `Celsius (°C)` oder `Fahrenheit (°F)` wählen. Alternativ lässt sich die `Temperatureinheit` auch durch die Betätigung der rechten Maustaste im `live IR-Bild` ändern.

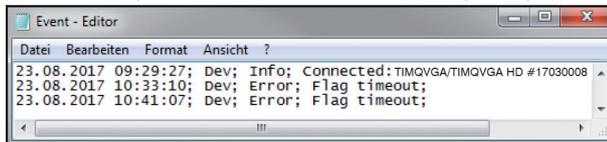


10.1.4 Ereignisse

Ereignisse können protokolliert werden (u.a. `Fail-Safe-Ereignisse`). Diese sind zu finden unter Menü `Ansicht`, `Fenster` und `Ereignisprotokoll`

Datum	Zeit	Anzahl	Quelle	Status	Nachricht
23.08.2017	09:29:25	1	Appl	Info	Started
23.08.2017	09:29:27	1	Dev	Info	Connected: TIMQVGA/TIMQVGA HD
23.08.2017	10:33:10	1	Dev	Error	Flag timeout
23.08.2017	10:41:07	1	Dev	Error	Flag timeout
23.08.2017	11:11:57	2	Dev	Error	Flag timeout

oder unter: `(C:\Benutzer\AppData\Roaming\Imager\Event)`



10.2 Systemvoraussetzungen

10.2.1 Minimale Systemvoraussetzungen

- Ab Windows 7
- USB 2.0-Schnittstelle
- Mindestens 2 GB RAM
- 2,0 GHz Prozessorleistung

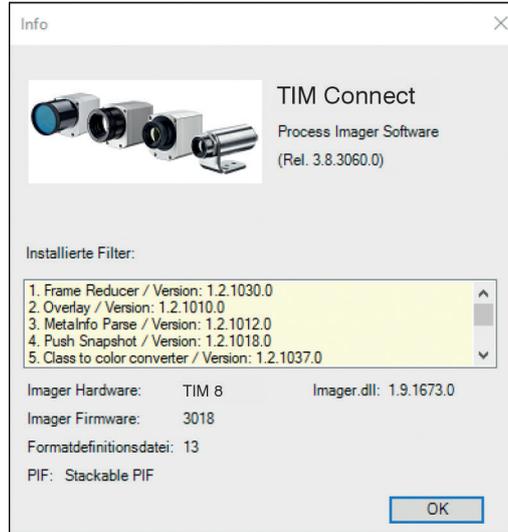
10.2.2 Empfohlene Systemvoraussetzungen

- Ab Windows 10
- Mindestens 2 GB Festplattenspeicher zur Speicherung von IR-Videos
- Mindestens 4 GB RAM

i Die Ausführung der Software unter Embedded Systemen und Server Betriebssystemen können nicht garantiert werden.

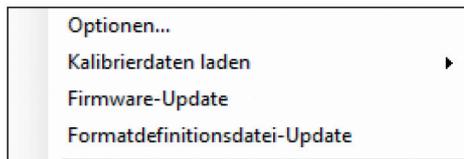
10.3 Informationen zur Software

Der Menüpunkt **Hilfe** und **Info** zeigt die aktuelle Versionsnummer der Software TIM Connect, die Imager Hardware und die Imager Firmware.



10.4 Erweiterte Einstellungen

Unter Menü `Extras` und `Erweitert` können zusätzliche Einstellungen und Updates vorgenommen werden.



Unter `Optionen` können allgemeine Warnungen und Benachrichtigungen ausgewählt werden, [siehe 10.1.1](#).

Kalibrierdaten laden:

- **Vom Internet:** Hier werden die Daten bei einer vorhandenen Internetverbindung erneut heruntergeladen.
- **Vom Gerät:** Die Kalibrierdaten werden erneut vom Gerät geladen (nur bei thermoMETER TIM 8 / TIM 41 sichtbar).
- **Vom Verzeichnis:** Wenn keine Internetverbindung besteht, können die Daten auch über den mitgelieferten Datenträger importiert werden (über das Verzeichnis Califiles SNxxxxxxx).



Das `Firmware-Update` sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden, damit Sie immer die aktuelle Version auf Ihrem Gerät haben. Das `Formatdefinitionsdatei-Update` stellt sicher, dass die aktuellen Videoformate unterstützt werden.

10.5 Übersicht Shortcuts

F1	Schnappschuss
Alt+F1	Schnappschuss in Zwischenablage kopieren
F2	Aufnahme
F3	Stopp
Alt+F4	Beenden
F5	Flag aktualisieren
F6	Screenshot speichern
Alt+F6	Screenshot in Zwischenablage kopieren
F7	Bildschirmaufnahme starten
Alt+F7	Wiedergabe der letzten Bildschirmaufnahme
F10	Alarm bestätigen
Alt+Enter	Vollbild
Alt+C	Konfiguration
Alt+H	Horizontal spiegeln
Alt+P	Nächste Palette
Strg+Alt+P	Vorherige Palette
Alt+S	Bildsubtraktion
Strg+Alt+S	Bildsubtraktion aus Datei
Alt+V	Vertikal spiegeln
Strg+L	Ausrichtungsansicht
Strg+Alt+C	Zeilenkamera-Einstellungen
Strg+Alt+L	Zeilenkamera aktivieren

11. Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z.B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden.

Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750243-E012042HDR
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK