

# Wärmebildkameras im Bereich der Energieberatung

Ihr Moderator:

Referent: Markus Kern – Produkt Manager



# Herzlich willkommen!

- Grundlagen und technische Merkmale im Bereich der Thermografie
- Anwendungsfelder und Einsatzzwecke
- Kurzer Ausflug in die Software „IR Soft“ zur Analyse
- Vorstellung Wärmebildkameras



- **Grundlagen und technische Merkmale im Bereich der Thermografie**
- **Anwendungsfelder und Einsatzzwecke**
- **Kurzer Ausflug in die Software „IR Soft“ zur Analyse**
- **Vorstellung Wärmebildkameras**



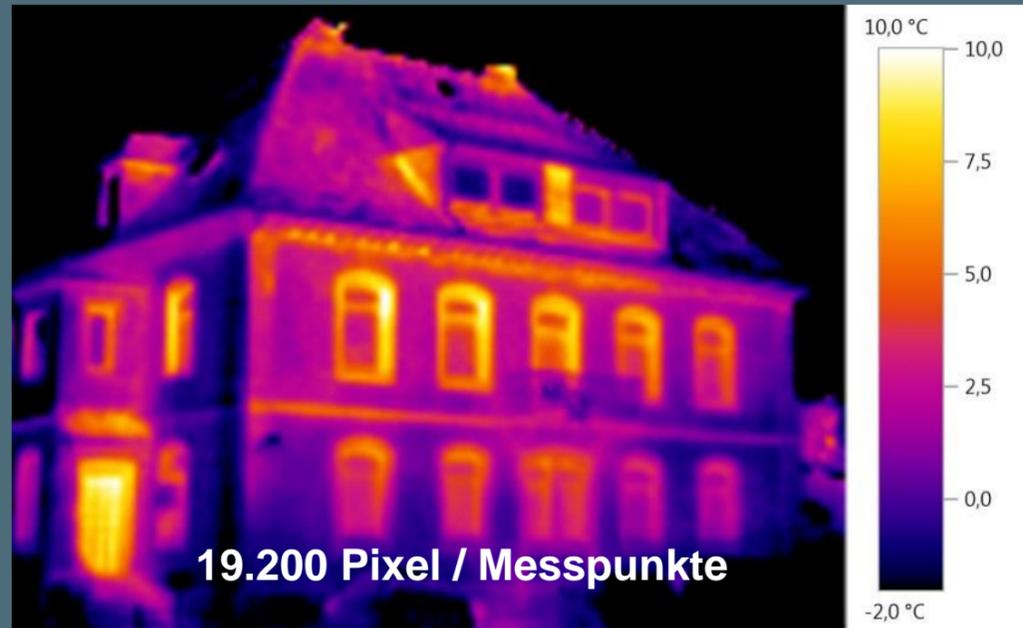
## Wichtige technische Daten (Parameter) einer Wärmebildkamera:

1. Infrarot-Auflösung
2. NETD = Thermische Empfindlichkeit
3. Sichtfeld, FOV (field of view), Objektiv
4. IFOV (Berechnung der kleinsten Messfleckgröße)

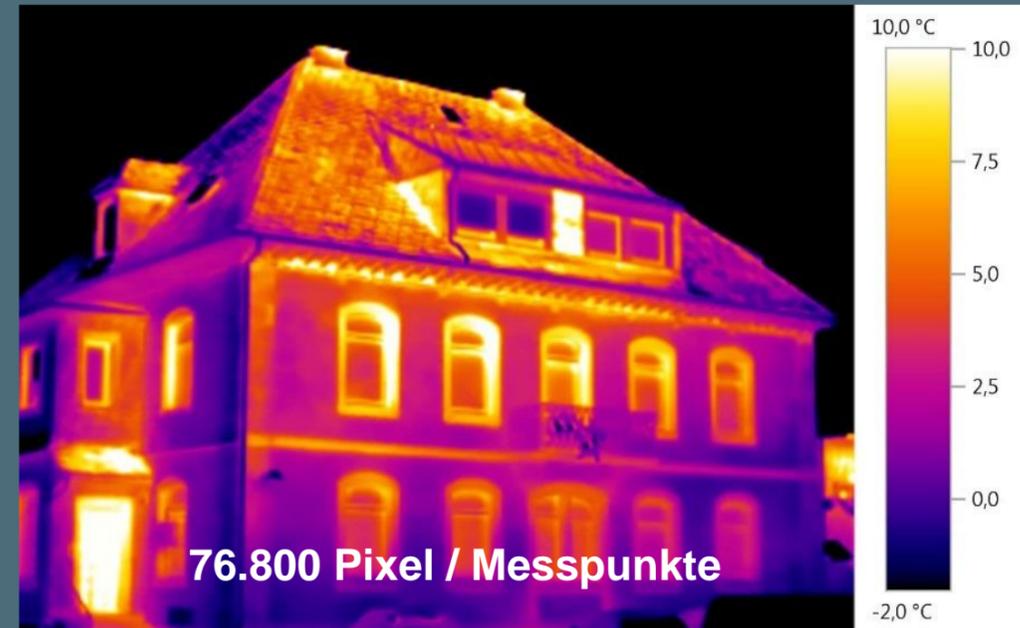


# Anforderungen an eine Wärmebildkamera: Infrarotauflösung

160 x 120 Pixel → FOV 32° x 23°



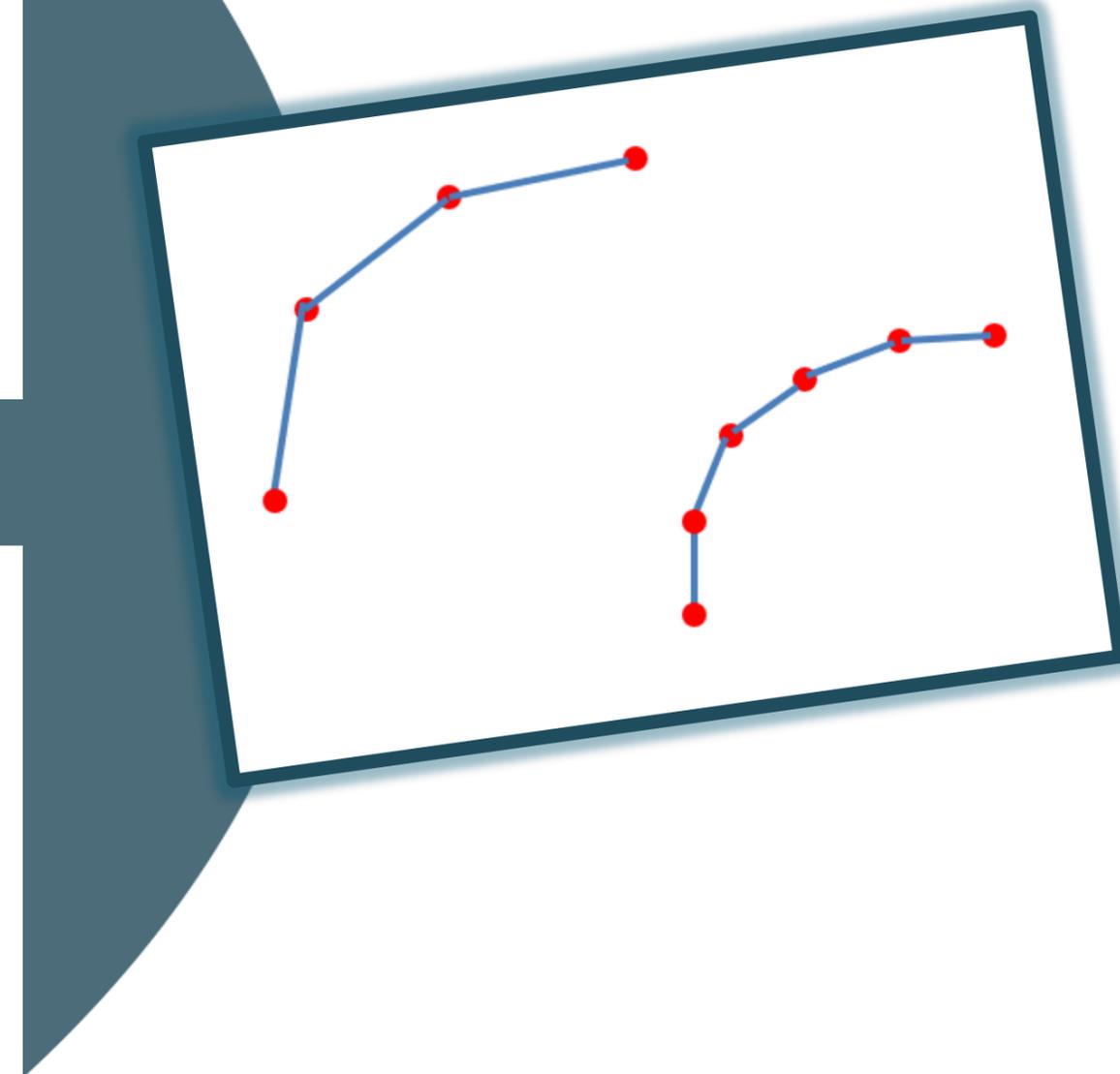
320 x 240 Pixel → FOV 30° x 23°



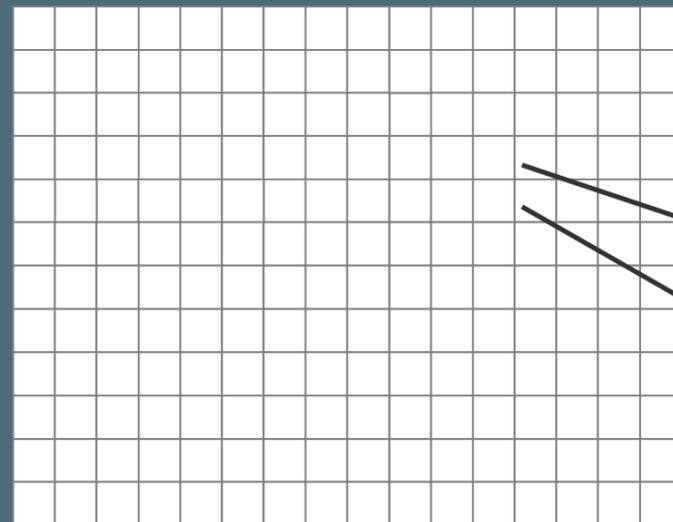
640 x 480 Pixel → FOV 42° x 32°



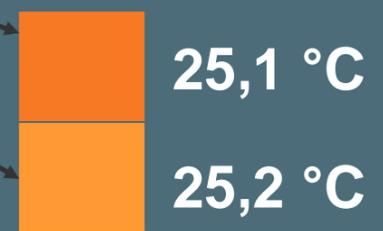
1280 x 960 Pixel → FOV 42° x 32°



## NETD = Thermische Empfindlichkeit



160 x 120



Differenz 0,1 °C oder 100 mK



## NETD = Thermische Empfindlichkeit

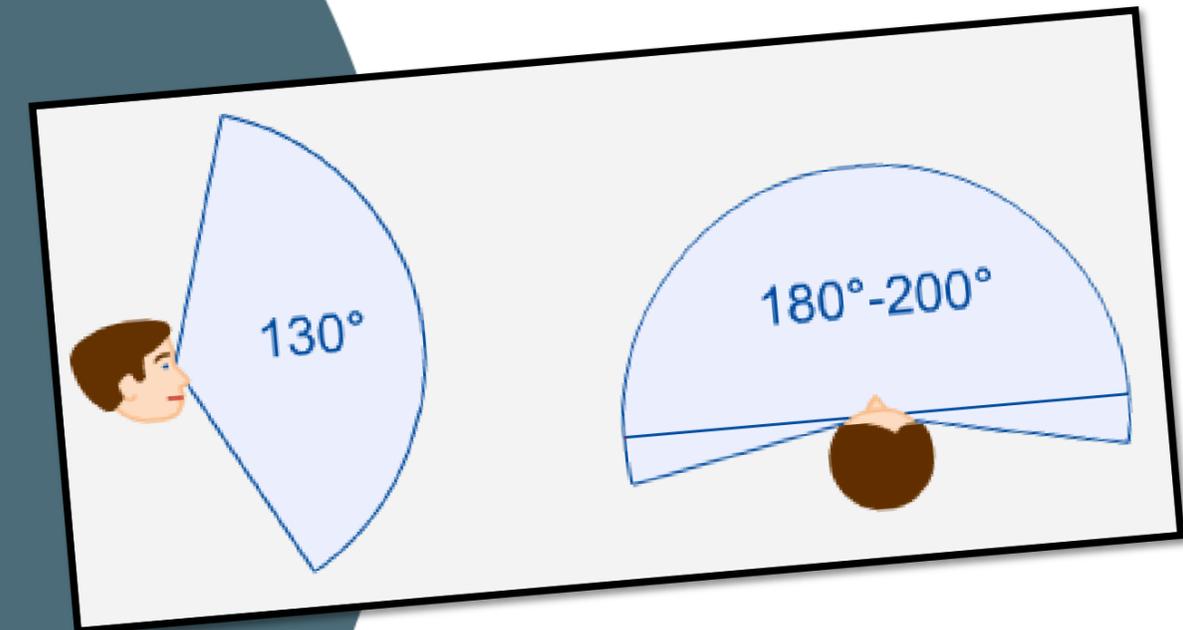
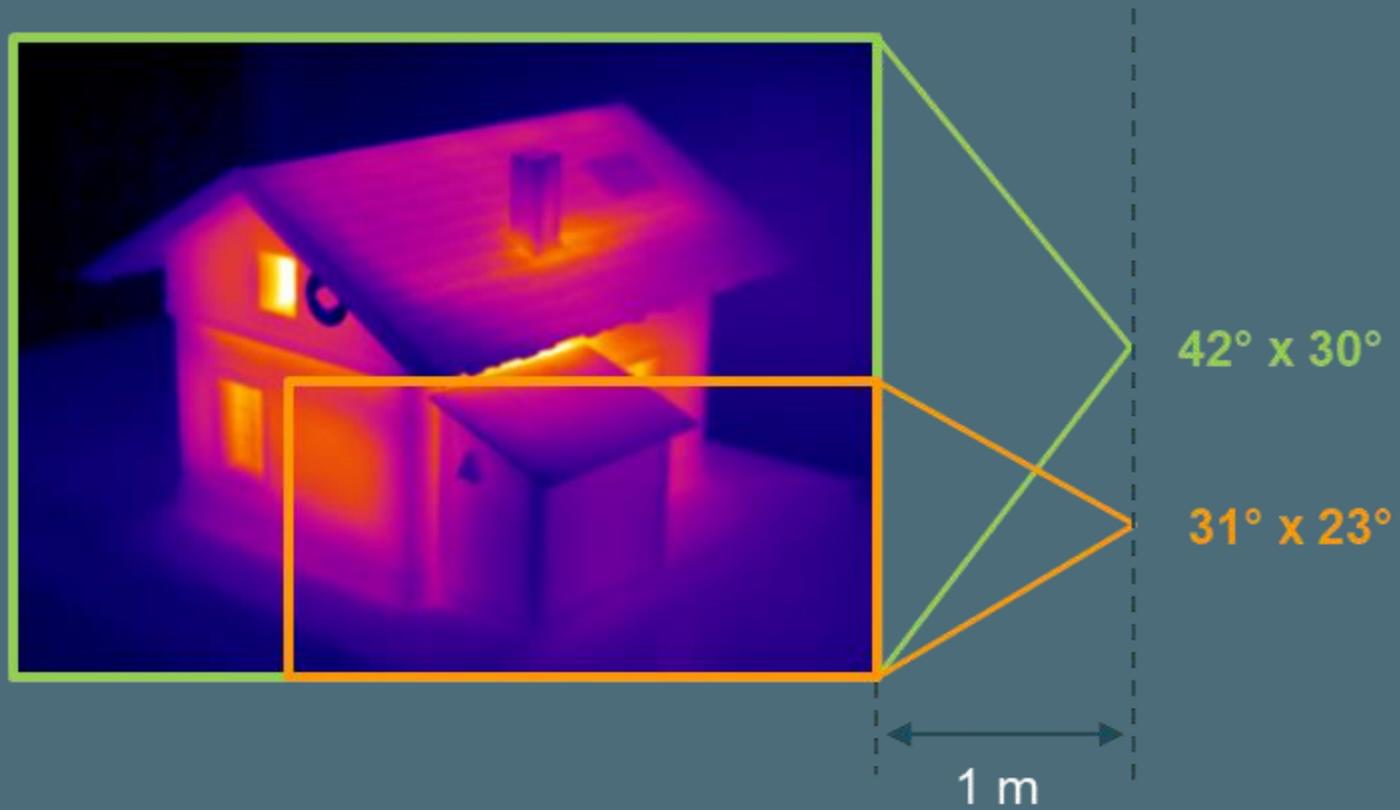
<80 mK, 160 x 120



<50 mK, 160 x 120



## Sichtfeld, FOV (Field of View), Objektiv

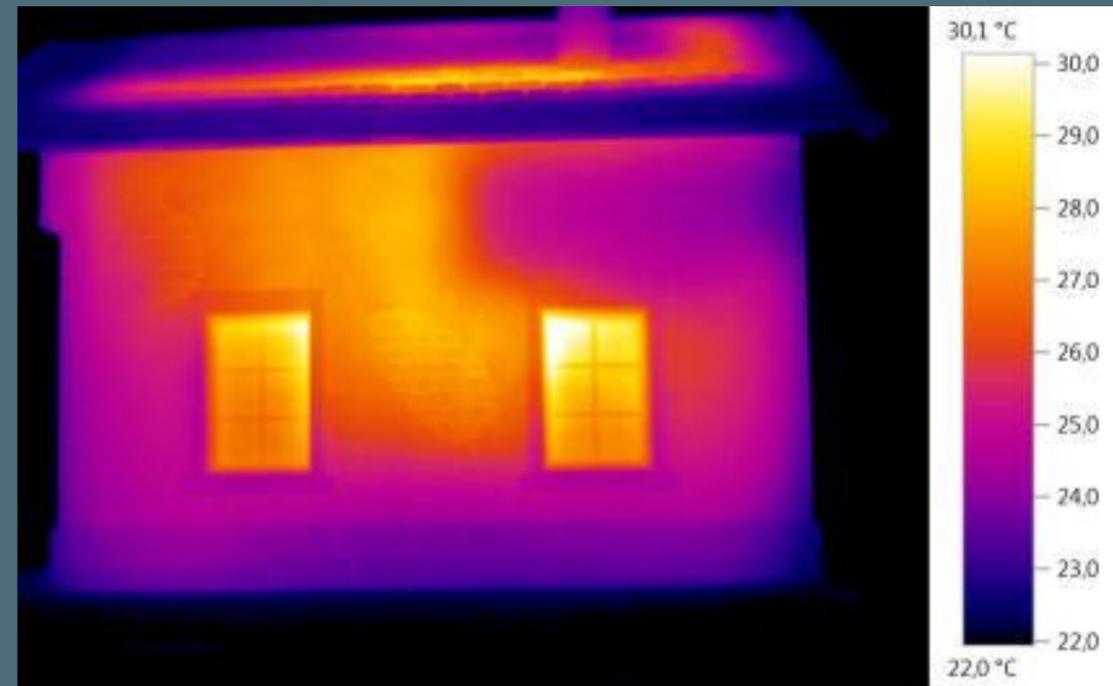


## Sichtfeld, FOV (Field of View), Objektiv

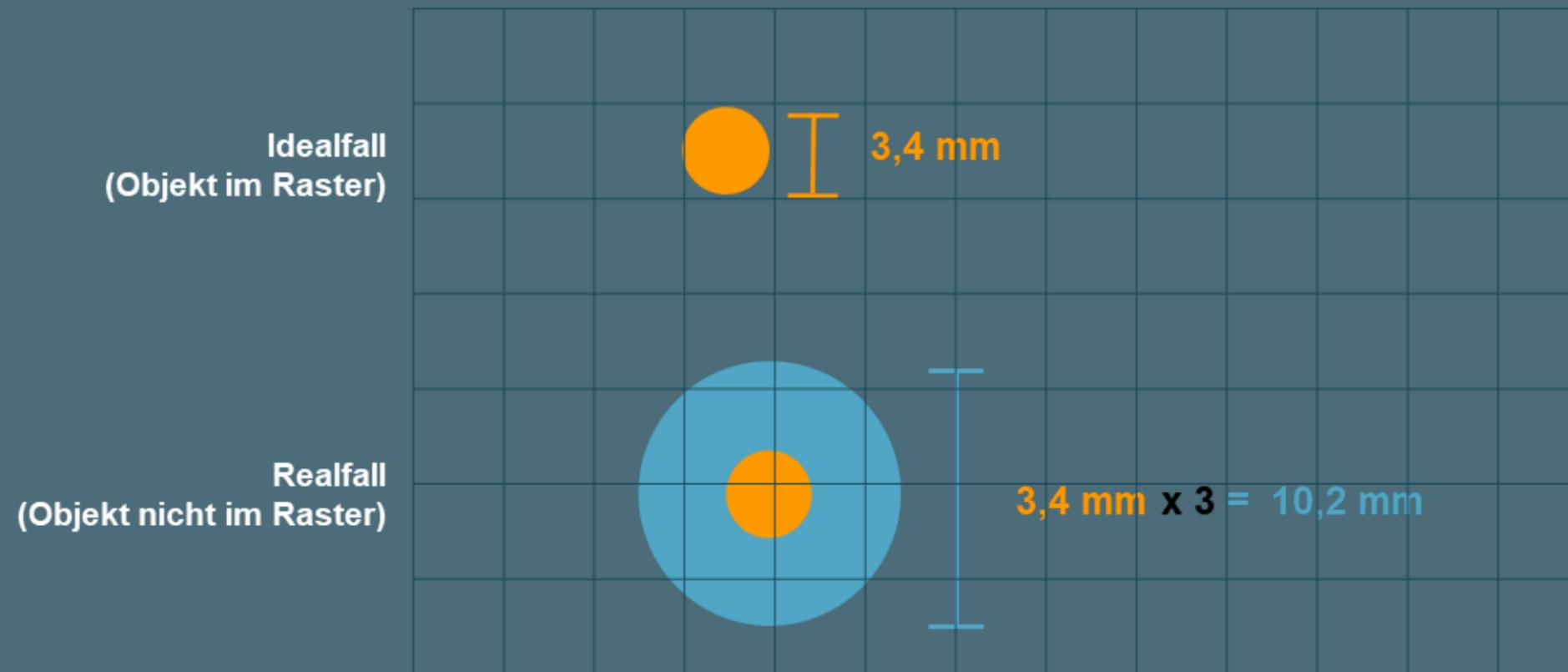
30° Objektiv



42° Objektiv



## IFOV / Messfleck und Messentfernung

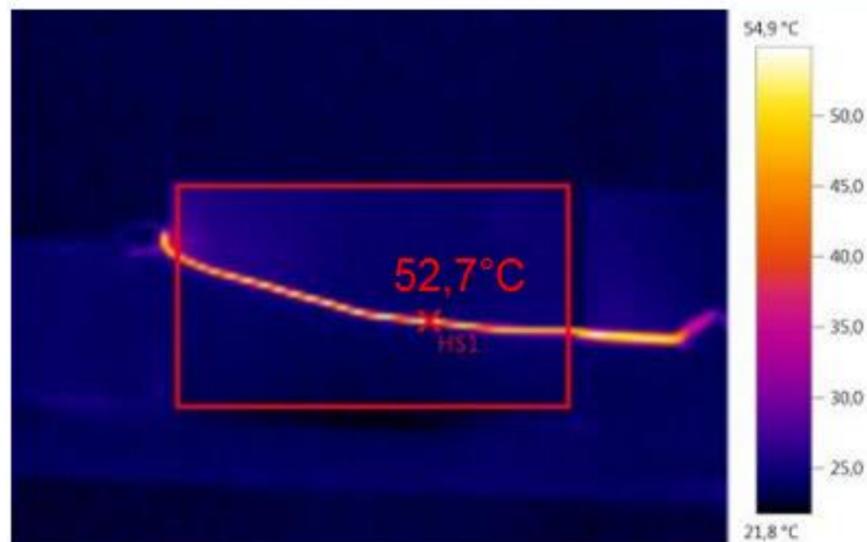


$$\text{IFOV}_{\text{meas}} = \text{IFOV}_{\text{geo}} \times 3$$

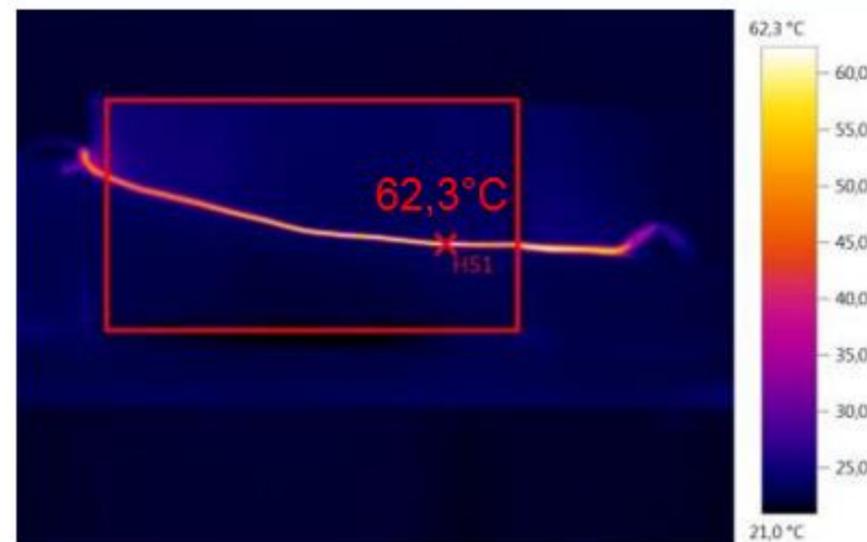


## IFOV / Messfleck und Messentfernung

160 x 120 , <80 mK , 1m Abstand



320 x 240, <30 mK , 1m Abstand



### Fazit:

Je größer die IR-Auflösung, je kleiner (besser) die geometrisch Auflösung (IFOV) von der Wärmebildkamera.

gem. der VATH-Richtlinie gibt der Bundesverband folgende Empfehlungen für den Bereich der Bauthermografie vor

Merkmal	Erforderliche Anforderung
Infrarotauflösung	$\geq 320 \times 240$ Pixel
Thermische Empfindlichkeit (NETD)	$< 60$ mK
Objektive	Normal-, Weitwinkel- sowie Teleobjektiv (je nach Aufgabenstellung)
Messgenauigkeit	$\pm 2 \%$ bzw. 2 K



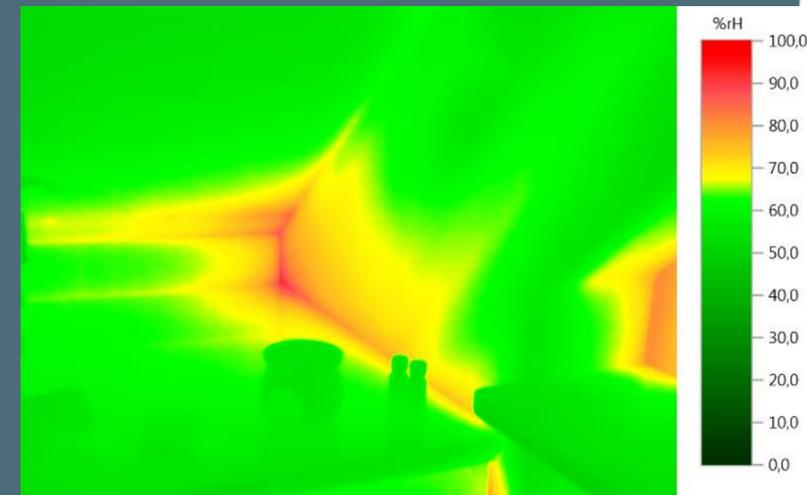
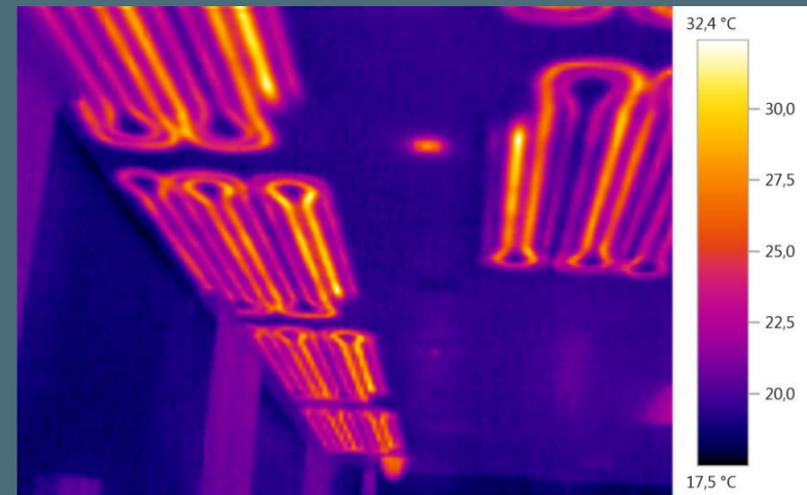
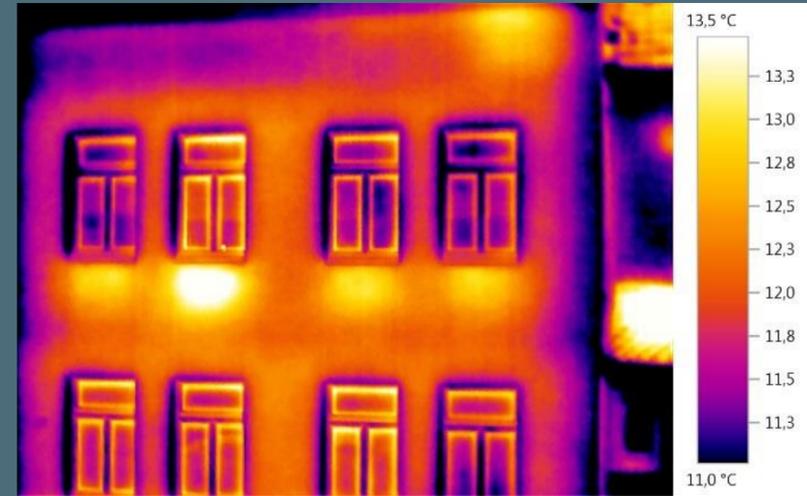
## Rahmenparameter bei Überprüfungen von Gebäudehüllen/Außenwänden (z.B. Wärmebrücken)

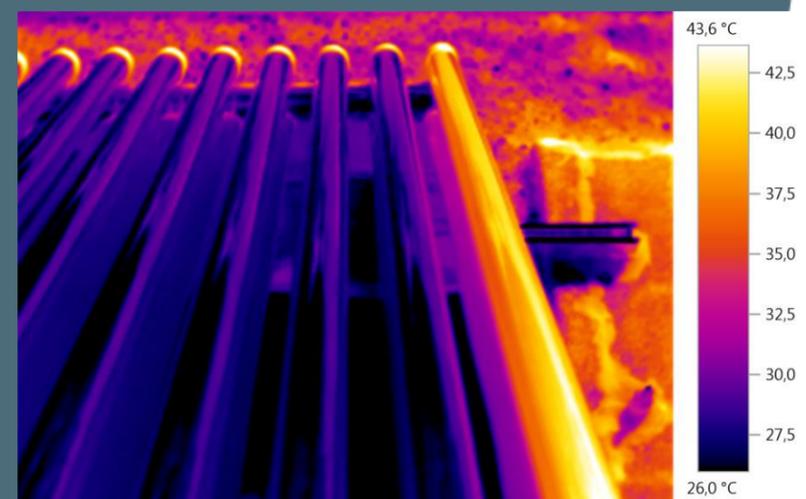
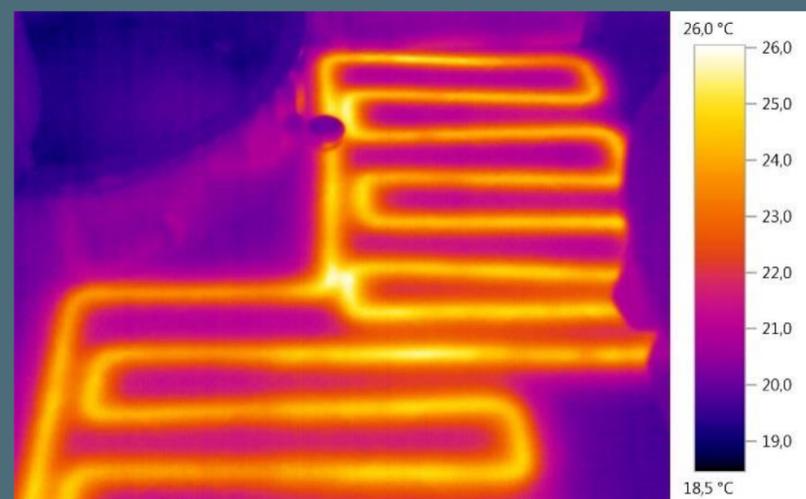
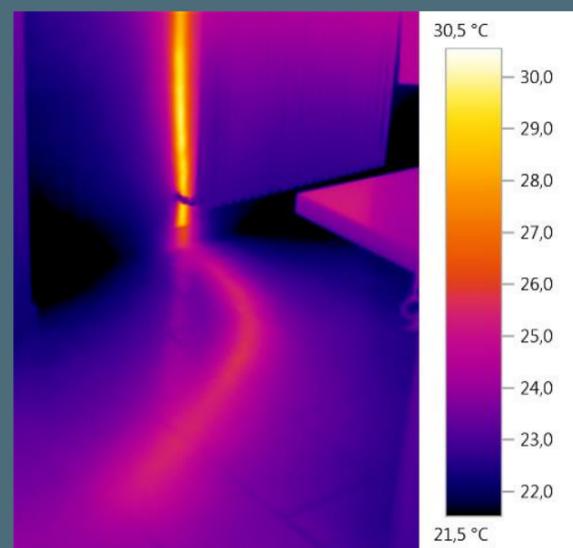
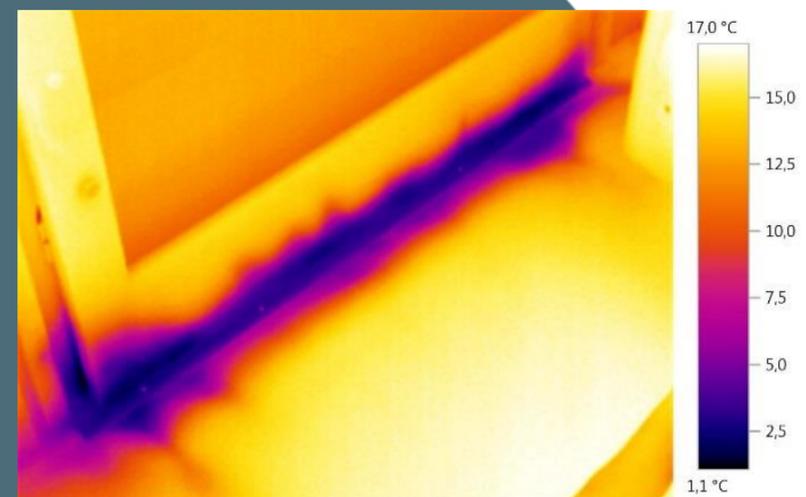
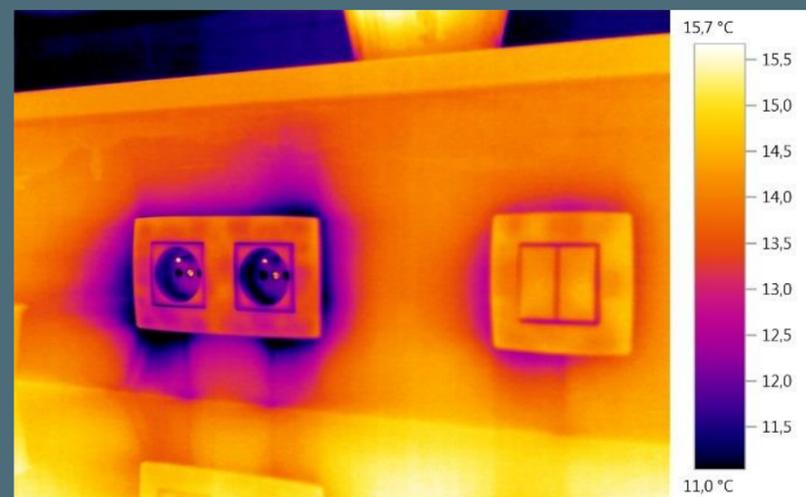
- ✓ Temperaturdifferenz von ca. 10-15 Kelvin über einen Zeitraum von ca. 12 Stunden
- ✓ Ideale Aufnahmezeit:  
Vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang bei bewölktem Himmel
- ✓ Außenaufnahmen bei trockenem Wetter und nur bei geringen Windgeschwindigkeiten (ca. 1 m/s)
- ✓ Innenräume sollten gleichmäßig temperiert sein



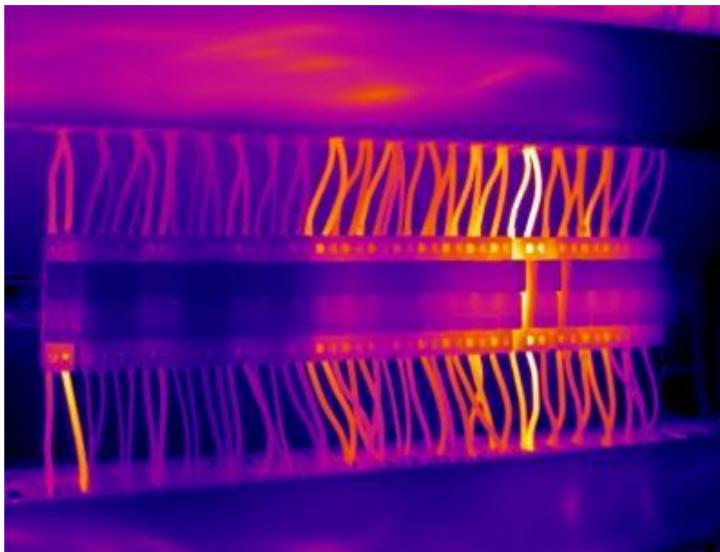
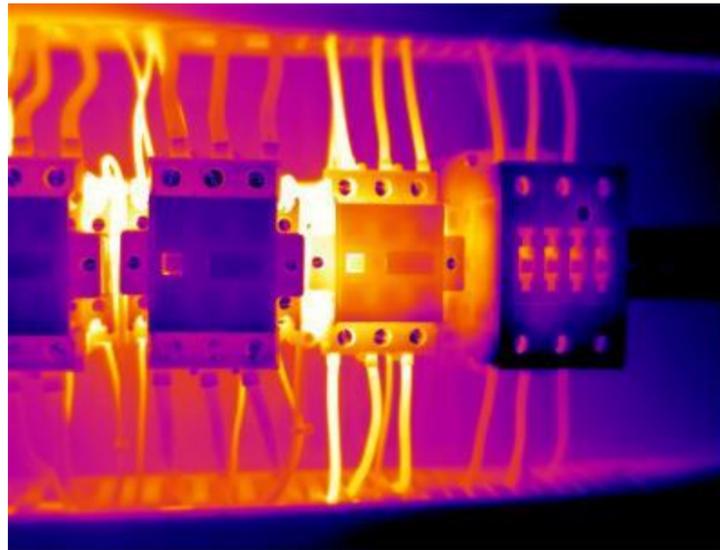
- Grundlagen und technische Merkmale im Bereich der Thermografie
- **Anwendungsfelder und Einsatzzwecke**
- Kurzer Ausflug in die Software „IR Soft“ zur Analyse
- Vorstellung Wärmebildkameras



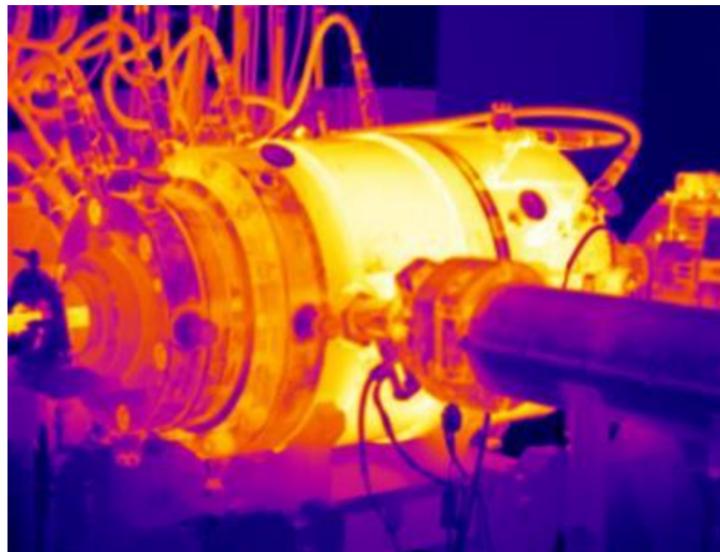
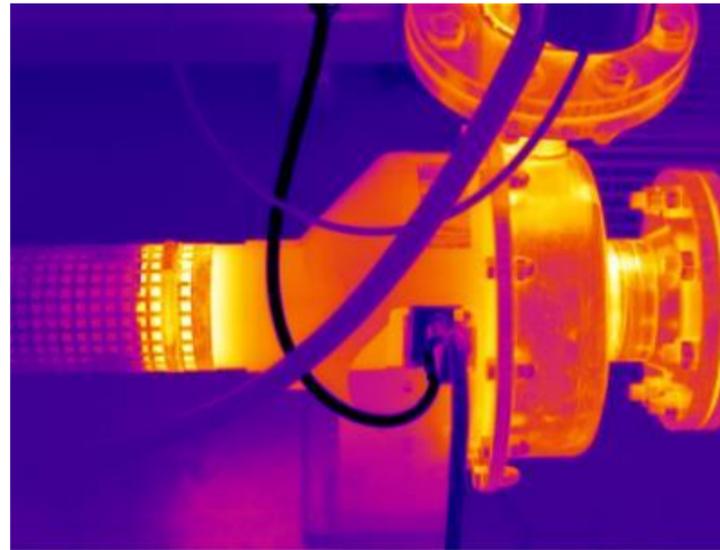




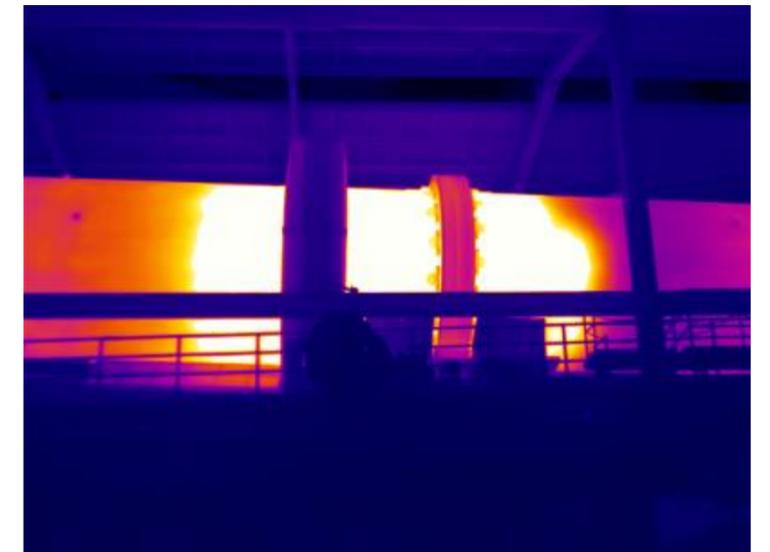
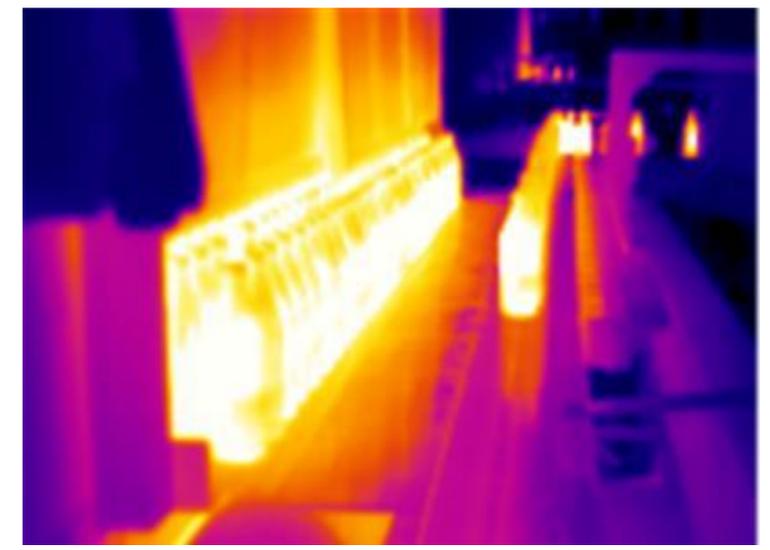
## Elektrische Komponenten Sicherungen, Verbindungen z.B. in Schaltschränken



## Mechanische Komponenten Lager, Motoren oder Wellen.

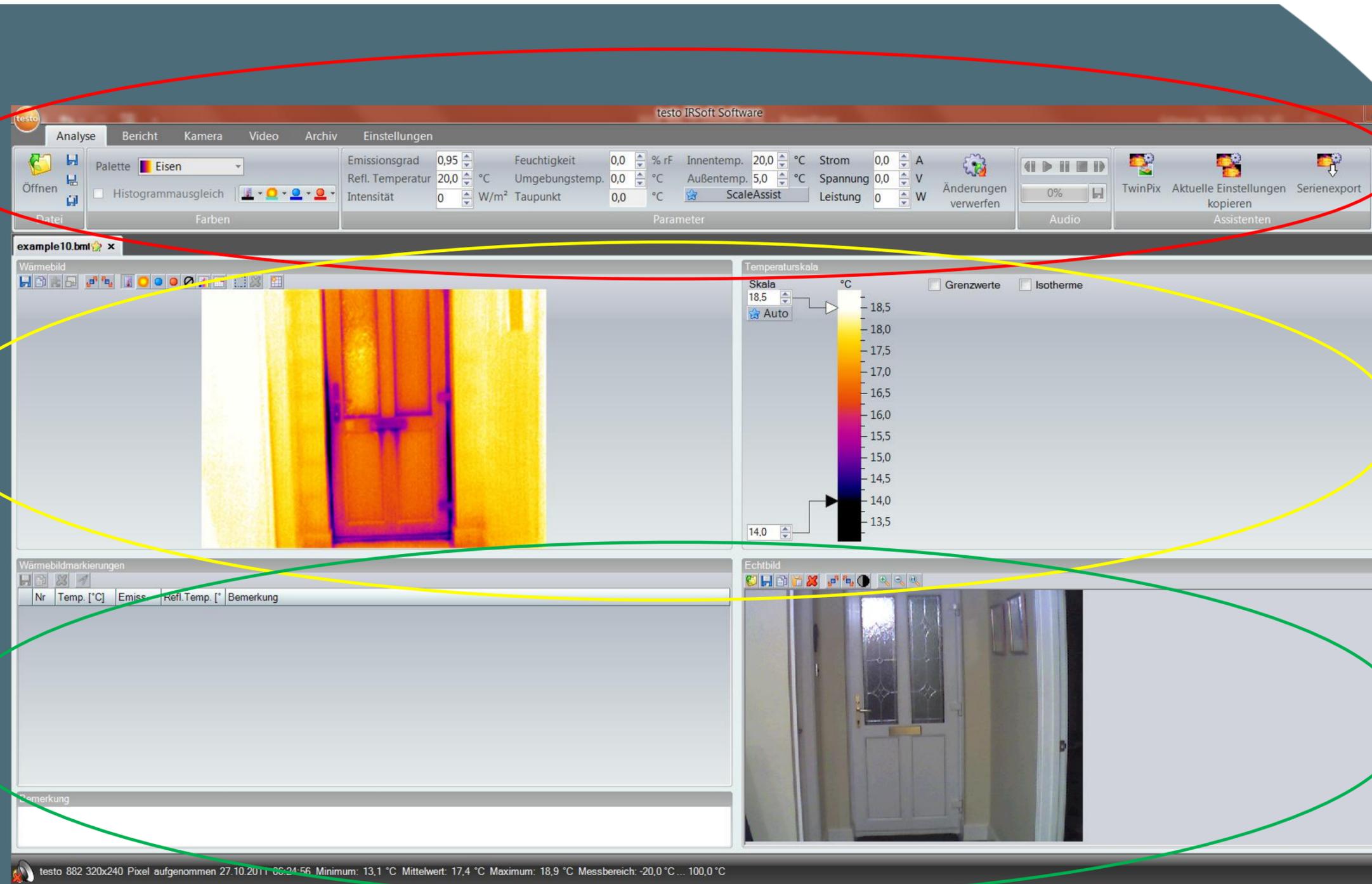


## Hochtemperatur-Analyse bis 650 °C z.B. in der Glas- und Zementherstellung

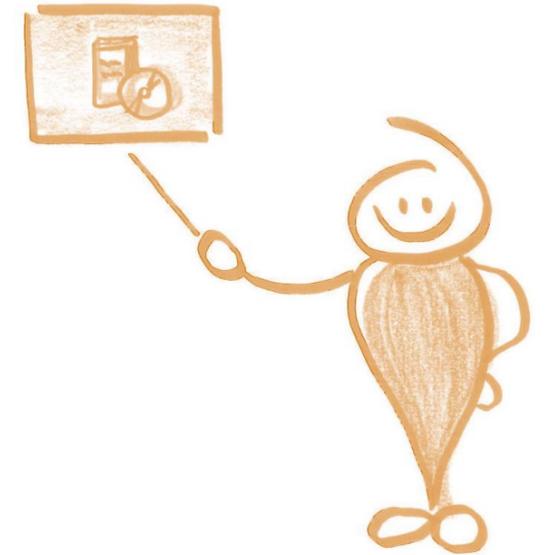


- Grundlagen und technische Merkmale im Bereich der Thermografie
- Anwendungsfelder und Einsatzzwecke
- **Kurzer Ausflug in die Software „IR Soft“ zur Analyse**
- Vorstellung Wärmebildkameras





Zur Video-Anleitungen: IRsoft software  
„Bitte klicken“



### Video-Anleitungen: IRsoft software

Dieses Video-Training vermittelt praktisches Know-how zur Bedienung und Handhabung der Software für Thermografieberichte testo IRSoft.



**Ihr Kontakt zu uns.**  
Haben Sie Fragen?  
Wir helfen Ihnen weiter.  
07653 / 8349695-6  
[Kontakt](#)

- Grundlagen und technische Merkmale im Bereich der Thermografie
- Anwendungsfelder und Einsatzzwecke
- Kurzer Ausflug in die Software „IR Soft“ zur Analyse
- **Vorstellung Wärmebildkameras**



## Einsteiger



testo 865s – 872s

## Profi



testo 883

Empfehlung

## High - End



testo 890



## testo 865s

- Infrarotauflösung: 160 x 120 Pixel
- NETD: 100 mK
- IFOV: 3,4 mrad (IFOV SR: 2,1 mrad)

Super Resolution: 320 x 240 Pixel

## testo 868s

- Infrarotauflösung: 160 x 120 Pixel
- NETD: 80 mK
- IFOV: 3,4 mrad (IFOV SR: 2,1 mrad)

Super Resolution: 320 x 240 Pixel

## testo 871s

- Infrarotauflösung: 240 x 180 Pixel
- NETD: 80 mK
- IFOV: 2,6 mrad (IFOV SR: 1,6 mrad)

Super Resolution: 480 x 360 Pixel

## testo 872s

- Infrarotauflösung: 320 x 240 Pixel
- NETD: 50 mK
- IFOV: 2,3 mrad (IFOV SR: 1,3 mrad)

Super Resolution: 640 x 480 Pixel

ab € 1.049,-



**SUPER  
RESOLUTION**  
**4x**  
**MEHR PIXEL**

Made in  
Germany

## testo 883

- Infrarotauflösung: 320 x 240 Pixel
- NETD: < 40 mK
- IFOV: 1,7 mrad (Standardobjektiv)

**Super Resolution: 640 x 480 Pixel**

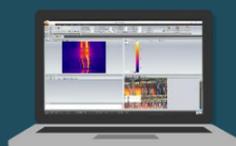
Manueller Fokus



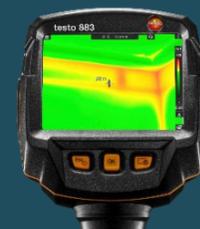
Wechselbares Objektiv



testo IRSoft



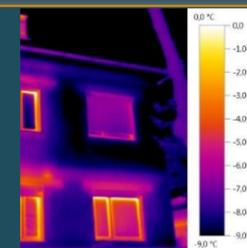
Schimmel-funktion



Connectivity



testo ScaleAssist



ab € 3.675,-



Made in Germany

**SUPER  
RESOLUTION  
4x  
MEHR PIXEL**

## Smart und vernetzt arbeiten

### Die testo Thermography App

- Livestream
- Analyse
- Dokumentation



Kostenlos Download für iOS und Android:

## testo 890

- Infrarotauflösung: 640 x 480 Pixel
- NETD: < 40 mK
- IFOV: 1,13 mrad (Standardobjektiv)

Super Resolution: 1280 x 960 Pixel

## Highlights

- Technische Daten
- Camcorder-Design
- Echtzeit-Videoaufnahme
- Wechselbare Objektive
- Hochtemperaturmessung
- uvm. ...

ab € 9.300,-



Made in  
Germany

**SUPER  
RESOLUTION**  
**4x**  
**MEHR PIXEL**

## Grundlagenschulung für Testo Wärmebildkameras

13.06. in Titisee, 10.10. in Hamburg, 21.11. in Titisee + Online-Seminar 07.11.2023

## Operatorschulung für Bauthermografie\*

29.-30.03. in Hamburg, 14.-15.06. in Titisee, 11.-12.10.23 in Berlin, 22.-23.11. in Titisee

## Fachkraft für Thermografie\*

10.-14.07.2023 in Titisee

## Veterinärthermografie – Schwerpunkt: Pferd\*

09.-10.05. in Titisee

## Veterinärthermografie – Schwerpunkt: Sattelthermografie

11.05. in Titisee



Weitere Infos

Link: [Programm Seminare](#)

\*inkl. Prüfung

Abschluss mit Sachkundenachweis der TÜV Rheinland Akademie

Egal wo sie arbeiten. Wir sind für Sie da.



### Testo Deutschland

[vertrieb@testo.de](mailto:vertrieb@testo.de)

Tel. +49 (0) 7653 681 700

### Testo Österreich

[info@testo.at](mailto:info@testo.at)

Tel. +43 (0) 1 486 26 11 0

### Testo Schweiz

[info@testo.ch](mailto:info@testo.ch)

Tel. +41 (0) 43 277 66 66

[www.testo.com](http://www.testo.com)

**Persönlich** wie immer.  
**Digitaler** denn je.

**Danke.**

