



**Michael Mende**  
Condition Monitoring Specialist

Industrial Technologies Segment – Solutions LoB

13. SEPTEMBER 2022



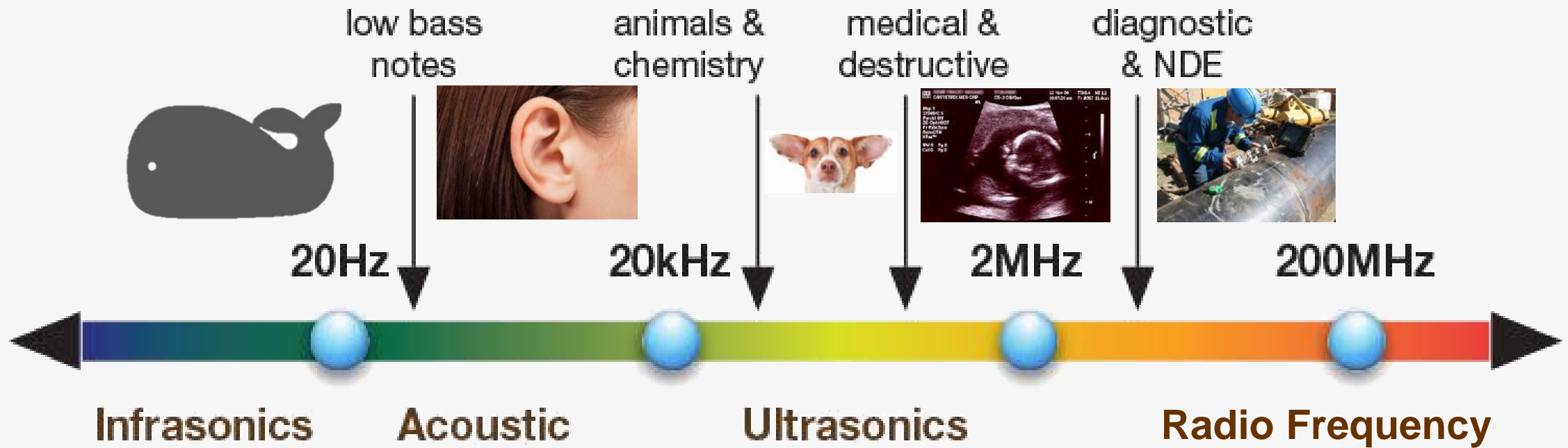
# KOSTEN SENKEN UND GEFAHREN MINIMIEREN DURCH VERWENDUNG VON ULTRASCHALL-KAMERAS IN DER WARTUNG



- **Wirkungsweise Ultraschall-Kamera**
- **Verluste in Druckluftsystemen**
- **Teilentladungen in elektrischen Versorgungssystemen**
- **Kamera Typen**

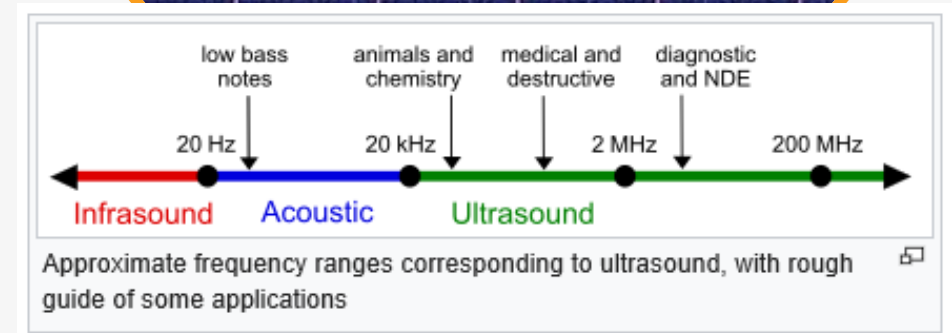
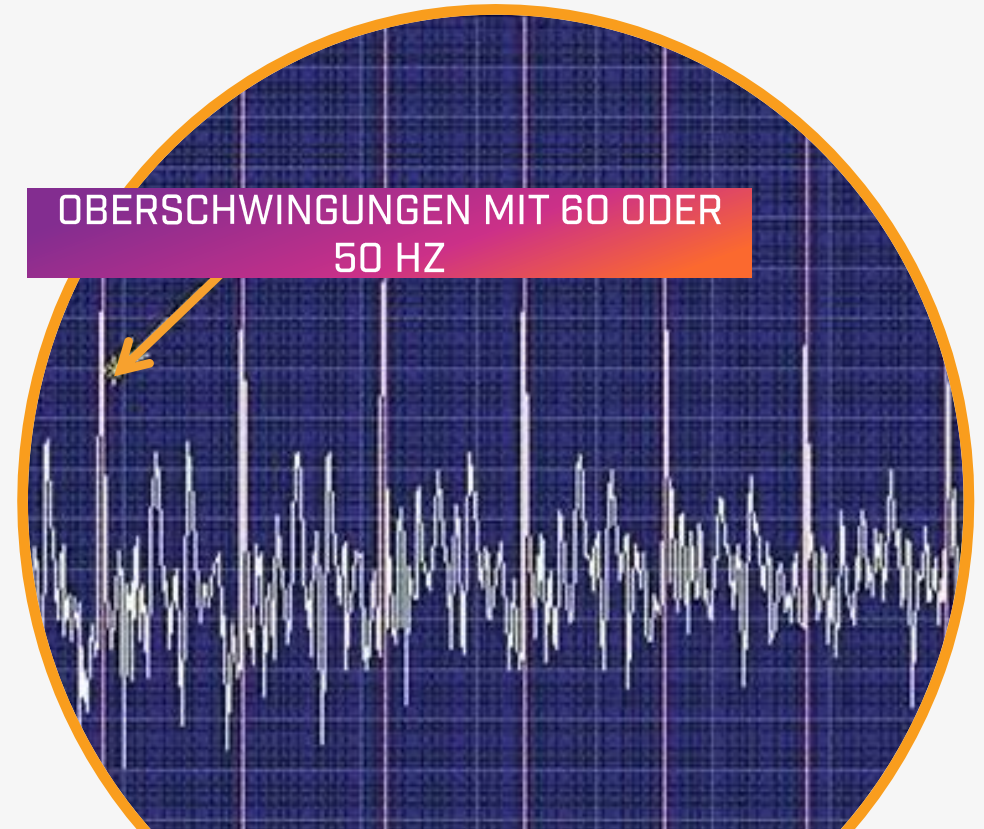
# WAS IST SCHALL?

## Ultrasonics Range Diagram



# WAS IST ULTRASCHALL??

- ✓ Hochfrequente Schallwellen
- ✓ Jenseits der Reichweite des menschlichen Gehörs
- ✓ Erzeugt durch Betriebsmittel, elektrische Emissionen und durch Leckagen
- ✓ **Sehr direktional**
- ✓ Hochgradig lokalisierte Quellen
- ✓ Frühzeitige Warnung vor drohendem Ausfall
- ✓ Teil eines umfassenden Betriebsmittel Management Systems



# APROPOS REICHWEITE!

... Reichweite und Auflösung sind austauschbare, komplementäre Anforderungen ...

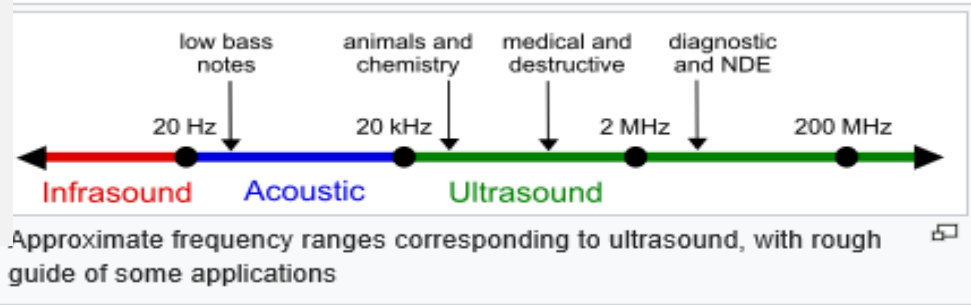
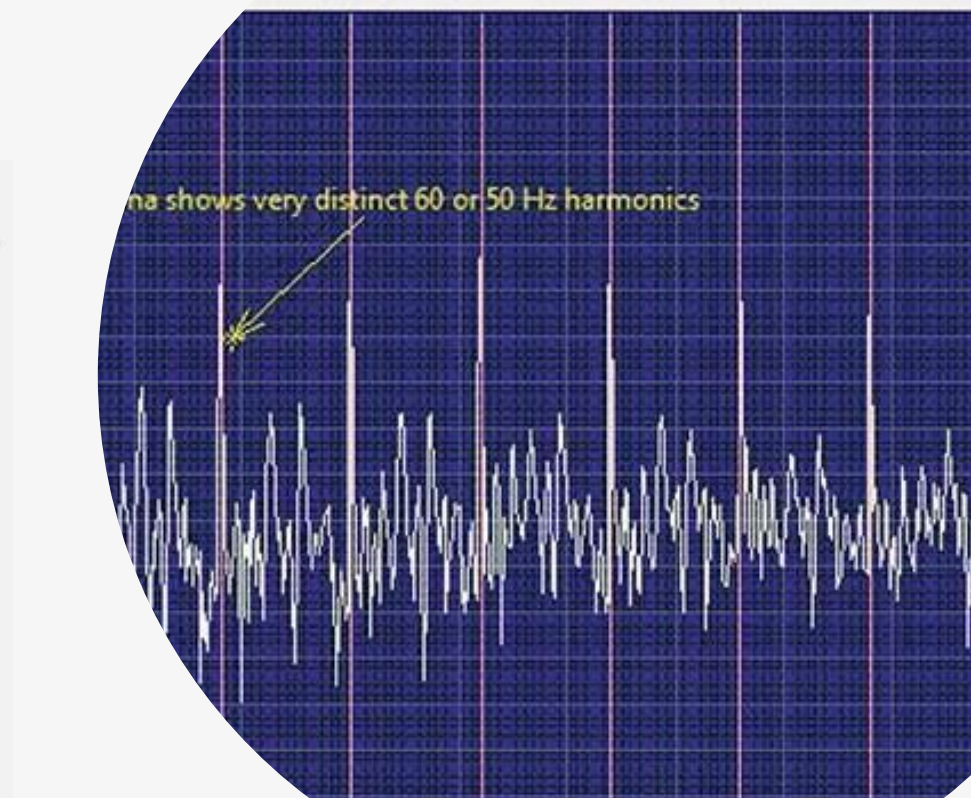
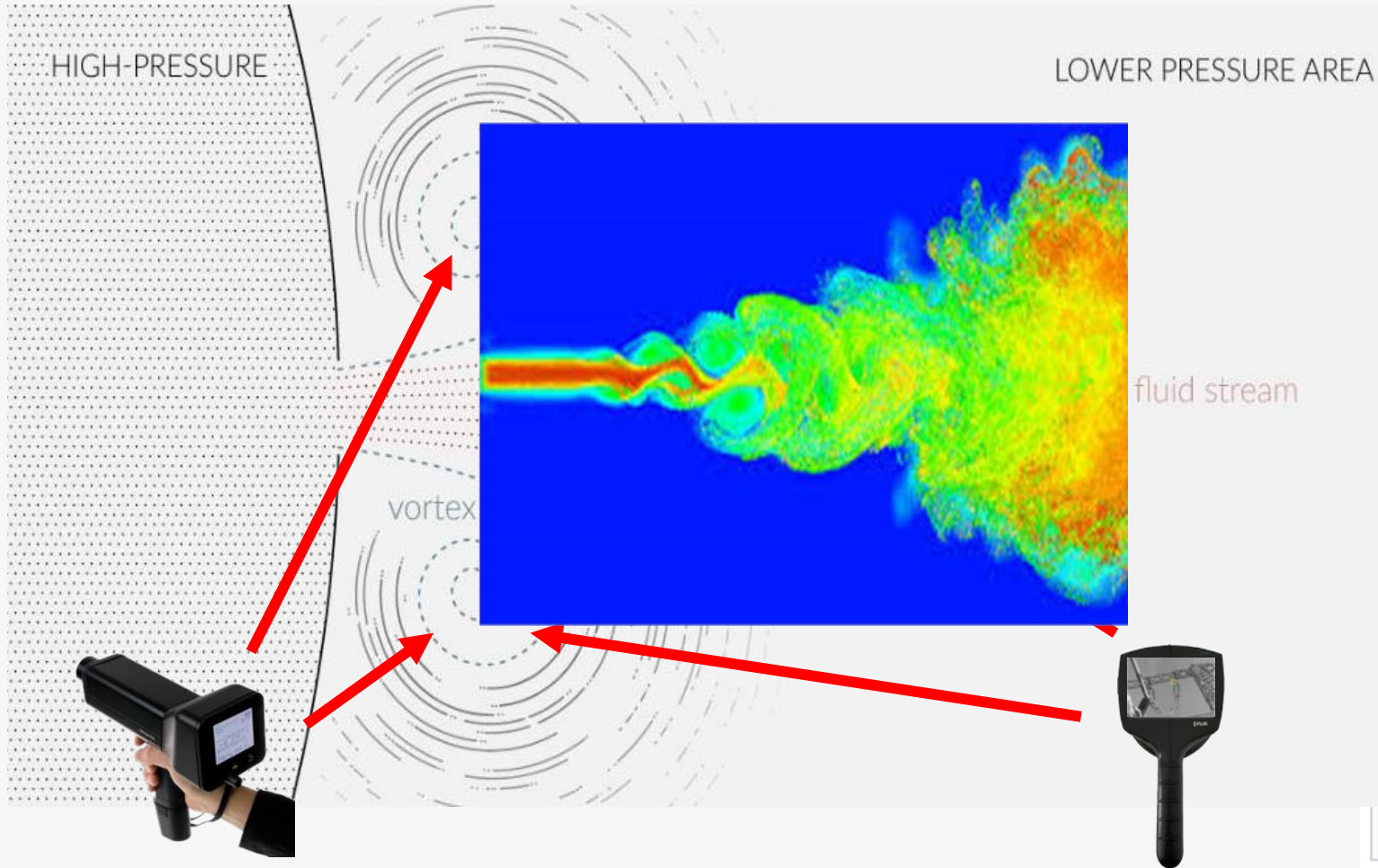


## Elektromagnetische Wellen verhalten sich über alle Frequenzbereiche gleich:

Beispiele aus dem täglichen Leben:

- Radio: UKW (bessere Qualität) – LW (bessere Reichweite)
- Funk: Neuer hochfrequenter Digitalfunk (extrem kurze Reichweite) – analoger Funk (hohe Reichweite)
- Radar: Hochfrequent (Bessere Auflösung) – Niederfrequent (hohe Reichweite)
- Sonar: Hochfrequent (Bessere Auflösung) – Niederfrequent (hohe Reichweite (Erdumspannend))
- HiFi: Subwoofer (nicht ortbar aber reicht bis ins Nachbardorf) – Hochtöner (**stark gerichtet** und gut ortbar, reicht aber kaum übers Zimmer hinaus)
- Das Gewitter!!

# WIE ENTSTEHT ULTRASCHALL?

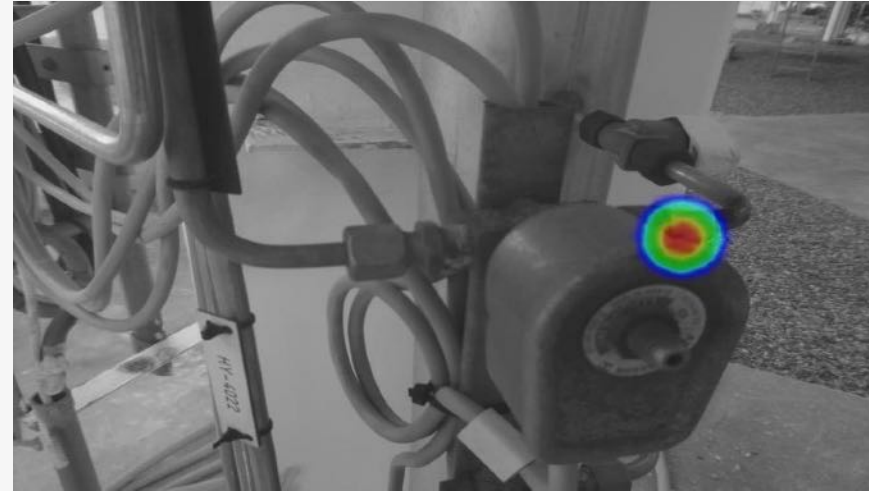


# WARUM LECKAGEN IN EINEM DRUCKLUFTSYSTEM ERKANNT WERDEN KÖNNEN?

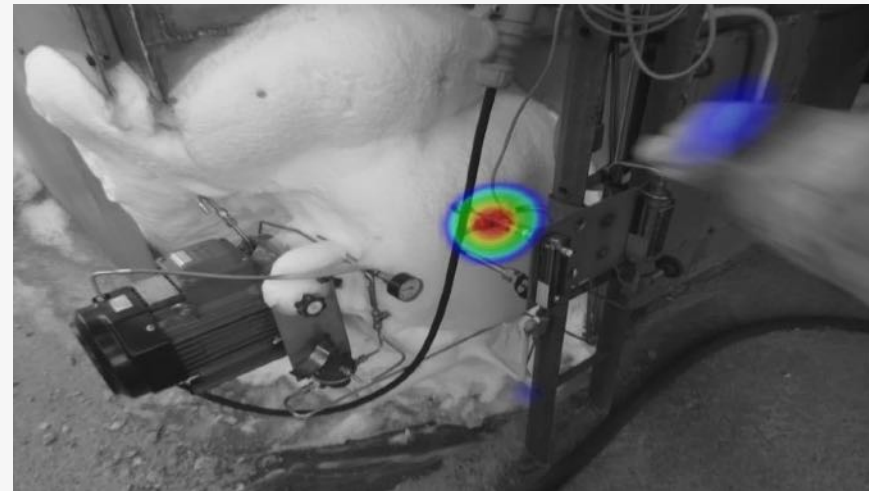
Ein Leck in einem Drucksystem verursacht Turbulenzen und erzeugt Schallwellen (Ultraschallemissionen).



Diese können dank des Ultraschall-Akustikbildes leicht lokalisiert werden.



Druckluftleckage



Austritt von Kältemittelgas

# REDUZIERUNG VON DRUCKLUFTLECKAGEN - BEDEUTUNG



## WESENTLICHE AUSGABEN

Die Erzeugung von Druckluft ist einer der wichtigsten Energieausgaben in der Industrie (durchschnittlich 30-40% je nach Art der Branche). Die Kosten hängen im Wesentlichen mit dem Stromverbrauch zusammen.



## SCHLECHTE PRODUKTIONS- EFFIZIENZ

Darüber hinaus ist die Effizienz eines Druckluftsystems ziemlich schlecht. Eine pneumatische kWh kostet das 10-fache der elektrischen kWh, daher ist es wichtig, Verluste zu eliminieren, um die Kosten zu optimieren!



## HOHE LECKAGERATE

Zahlreiche Studien zeigen, dass die Leckagerate im industriellen Umfeld im Durchschnitt bei 30% liegt, daher ist es wichtig, Ihr Druckluftnetz regelmäßig zu überprüfen.



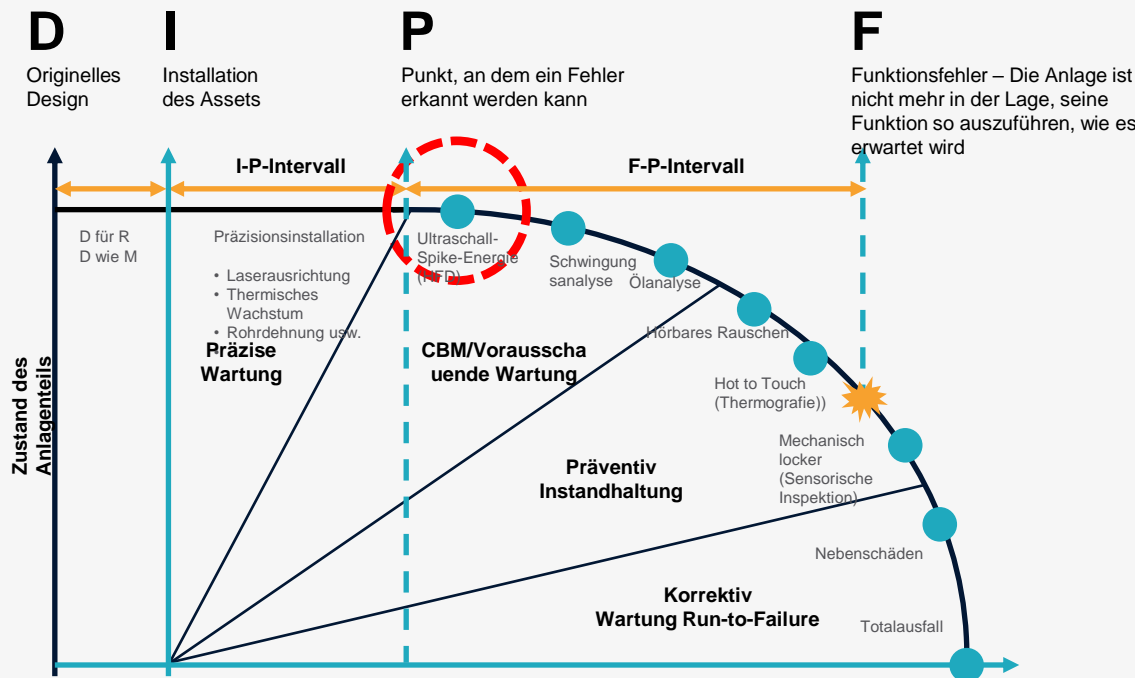
## FINANZIELLE AUSWIRKUNGEN

Die finanziellen Auswirkungen von Druckluftleckagen auf die Stromrechnung werden im Durchschnitt auf 10 bis 15% geschätzt!



# WARUM ULTRASCHALL VERWENDEN?

## FRÜHZEITIGE ERKENNUNG POTENZIELLER AUSFÄLLE



## MÄRKTE

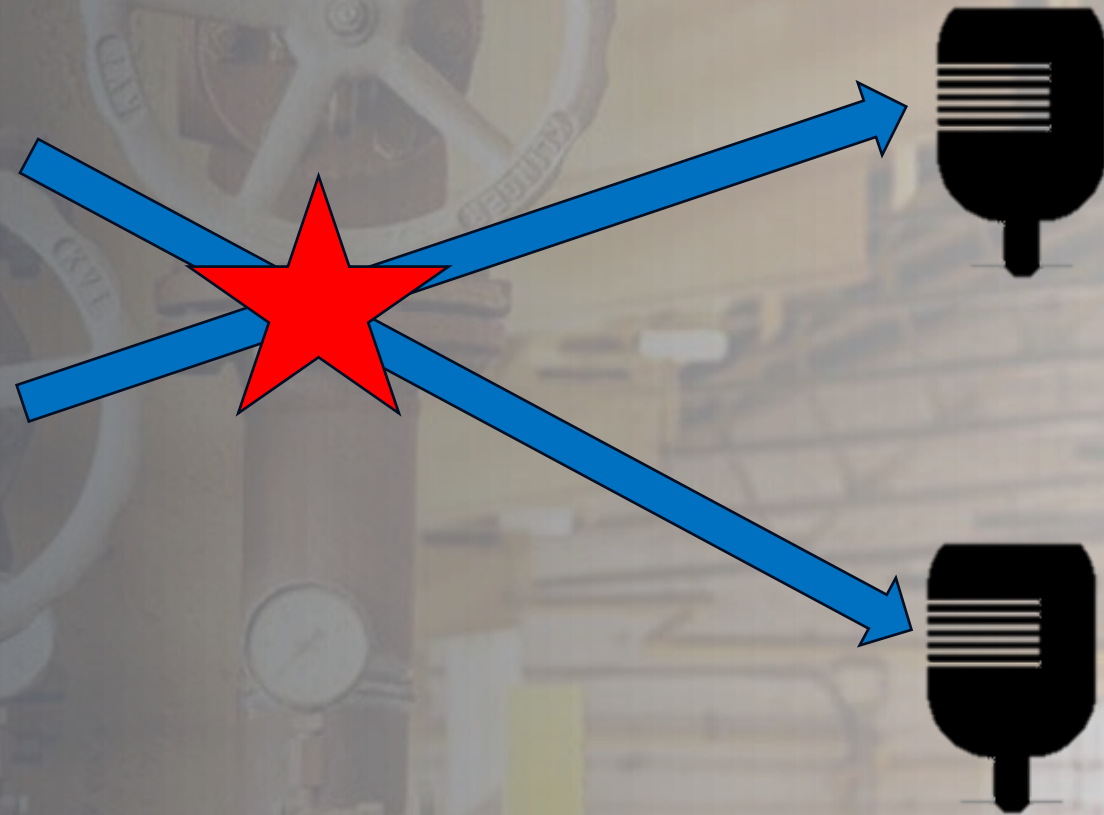
- GASFÖRMIGE LECKAGEN
- DRUCKLUFT
- DAMPFSYSTEME
- ERDGAS
- VAKUUMLECKS




# WIE FUNKTIONIERT ULTRASCHALL-BILDGEBUNG?





Mehrere Mikrofone ermöglichen es der Kamera, die Quelle des hochfrequenten Schalls zu triangulieren, da der Ton stark gerichtet ist



# WARUM ULTRASCHALLBILDGEBUNG?

- 

Mehrere Mikrofone ermöglichen es der Kamera, die Quelle des hochfrequenten Schalls zu triangulieren, da der Ton gerichtet ist
- 

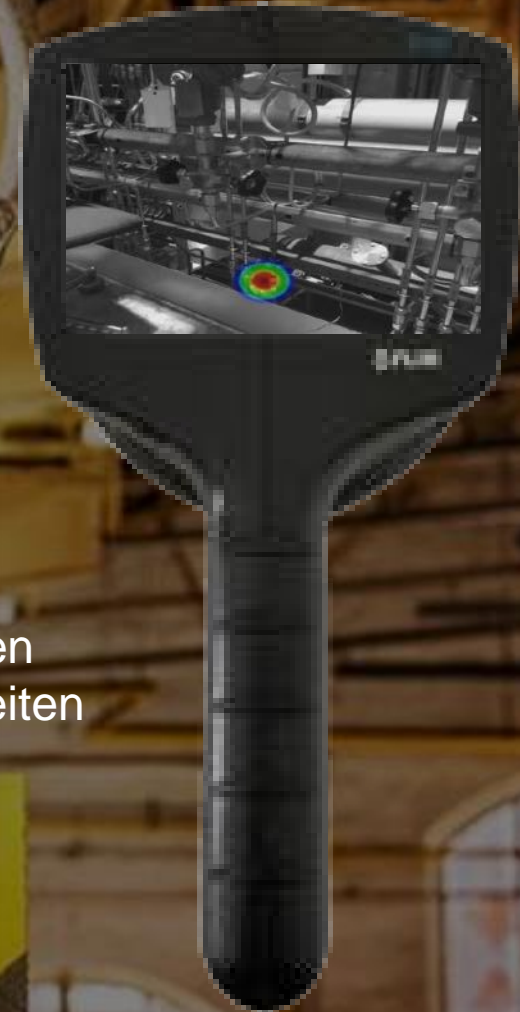
**Kombinieren Sie eine Reihe von Mikrofonen mit einer Kamera und Sie können die Tonposition auf einem Bild lokalisieren**
- 


**Bildgebende Technologien bieten in der Regel eine 90%ige Reduzierung der Inspektionszeit**
- 


**Bildgebende Technologien sind relativ einfach zu erlernen**





# WARUM ULTRASCHALLBILDGEBUNG FÜR LECKAGEN?




- 

Die gerichtete Natur des Ultraschalls ermöglicht es uns, die Rauschquelle zu triangulieren und auf einem Bild anzuzeigen
- 

Die Bildgebung ist in der Regel 10-mal schneller als Punktscanning-Methoden
- 

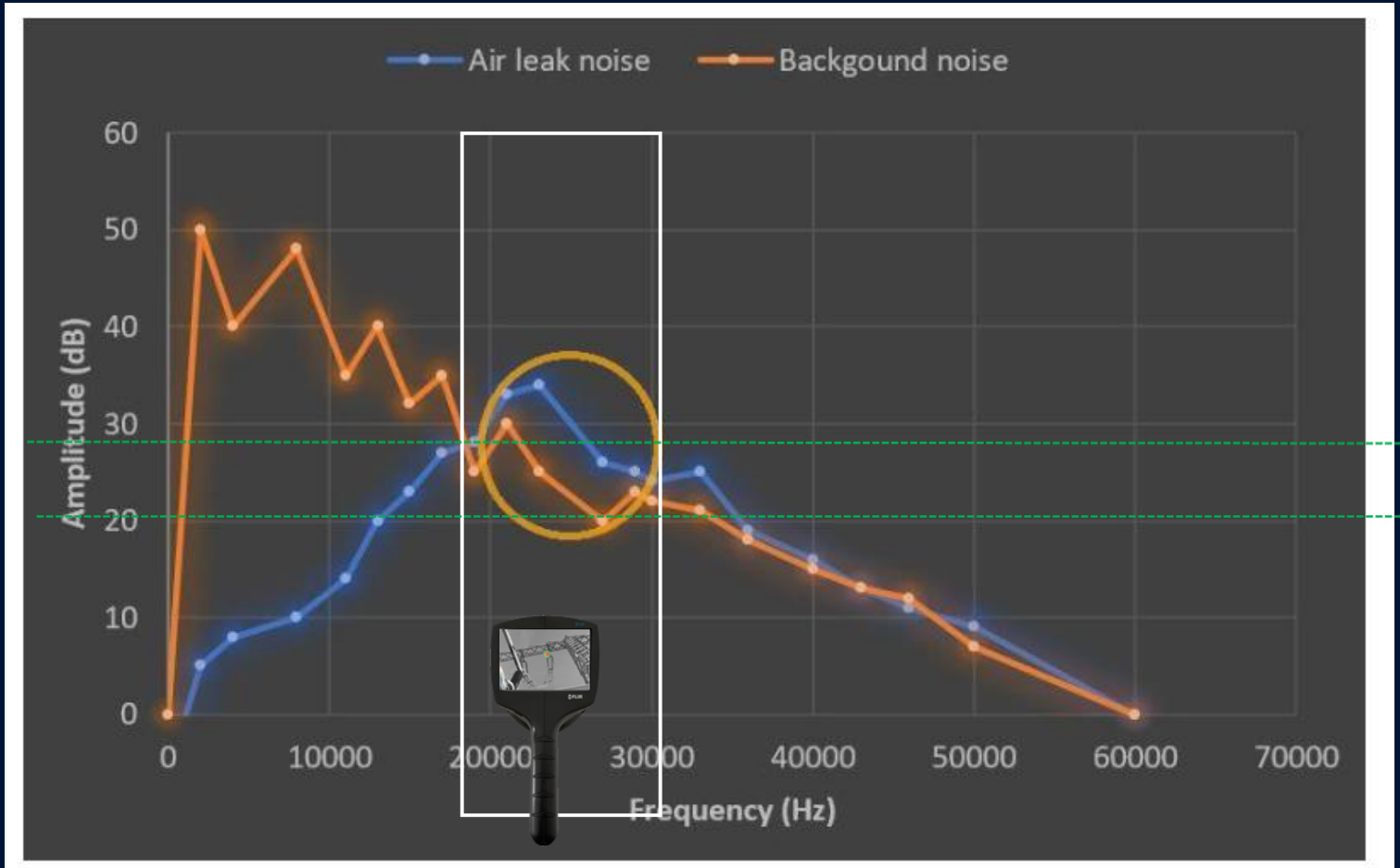
Bildgebende Verfahren sind leicht zu erlernen
- 

Erweiterte Analysen trennen die Geräuschsignatur des Lecks von den Hintergrundgeräuschen, wodurch wir in einer lauten Umgebung arbeiten können
- 

**Ultraschall Bilder** bieten eine schnelle und einfache Möglichkeit, viele komplexe Maschinen und Druckluftsysteme zu scannen.

FREQUENZ / WELLENLÄNGE

# WELCHER IST DER BESTE FREQUENZBEREICH?



20-30 kHz ist der Bereich, in dem Leckagen am besten erkennbar sind

# PLUS DIESE ANDEREN PROBLEM BEREICHE ...

Ultraschall-Bildgebung bietet ein einfach zu bedienendes Werkzeug für Ihr Anlagen-Monitoring-Programm

- Leckagen an Kälteanlagen
- Leckagen an Erdgasverteilungssystemen
- Leckagen an Vakuumsystemen
- Lagerschmierung
- Lagerdefekte
- Kondensatableiter defekt
- Teilentladungen
  - Corona
  - Kriechende Entladung
  - Lichtbogen Entladung

## WARUM IST ES SO WICHTIG, DRUCKLUFTLECKAGEN ZU REDUZIEREN?

LASSEN SIE UNS EINE  
BERECHNUNG DURCHFÜHREN!

Installierte Kompressorleistung: 200 BHP

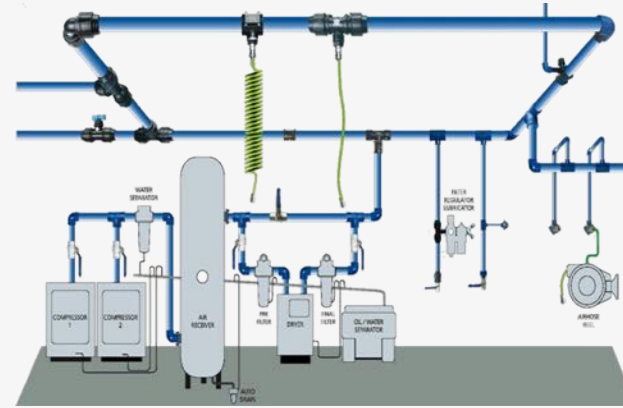
Betriebsstunden im Jahr: 4.500

Stromkosten pro Kwh: 0,25

Geschätzte Verluste: 30%

Geschätzte Einsparungen: 47.000 €

Return on Investment: ca. 4 Monate




# ENERGIEPREISE

Monat	Energiekosten (€/kWh)	Industriestrom (€/kWh)
	Italien	Deutschland
May-22	0,23	0,252
Apr-22	0,246	0,256
Mar-22	0,308	0,233
Feb-22	0,211	0,224
Jan-22	0,224	0,172
Dec-21	0,281	0,215
Nov-21	0,225	0,185
Oct-21	0,217	0,193
Sep-21	0,158	0,176
Aug-21	0,112	0,169
Jul-21	0,102	0,166
Jun-21	0,084	0,163
May-21	0,069	0,162
Apr-21	0,069	0,160



# WARUM IST ES SO WICHTIG, DRUCKLUFTLECKAGEN ZU REDUZIEREN?

## ROI CALCULATOR



English €

### FLIR Si124-LD ROI Calculator

Please adjust the values with the actual situation in your facility

<p>Total installed compressor power</p> <input type="text" value="200"/> BHP	<p>Hours of operation per year</p> <input type="text" value="4500"/> Hours
<p>Time running at this level</p> <input type="text" value="85"/> %	<p>Cost of electricity per kWh</p> <input type="text" value="0.25"/> €
<p>Motor efficiency fully loaded</p> <input type="text" value="95"/> %	<p>Estimated loss to leaks (25-30% is typical)</p> <input type="text" value="30"/> %
<p>Motor efficiency unloaded</p> <input type="text" value="95"/> %	

**Results Breakdown:**

Cost when fully loaded	Cost when unloaded	Total annual energy cost	Annual electricity savings	Equipment replacement and maintenance (annualized costs)	Return on investment
150.181,58 €	6.625,66 €	156.807,24 €	47.042,17 €	14.865,33 €	~2 months

**FOR YOUR WORK**

### FLIR Si124-LD

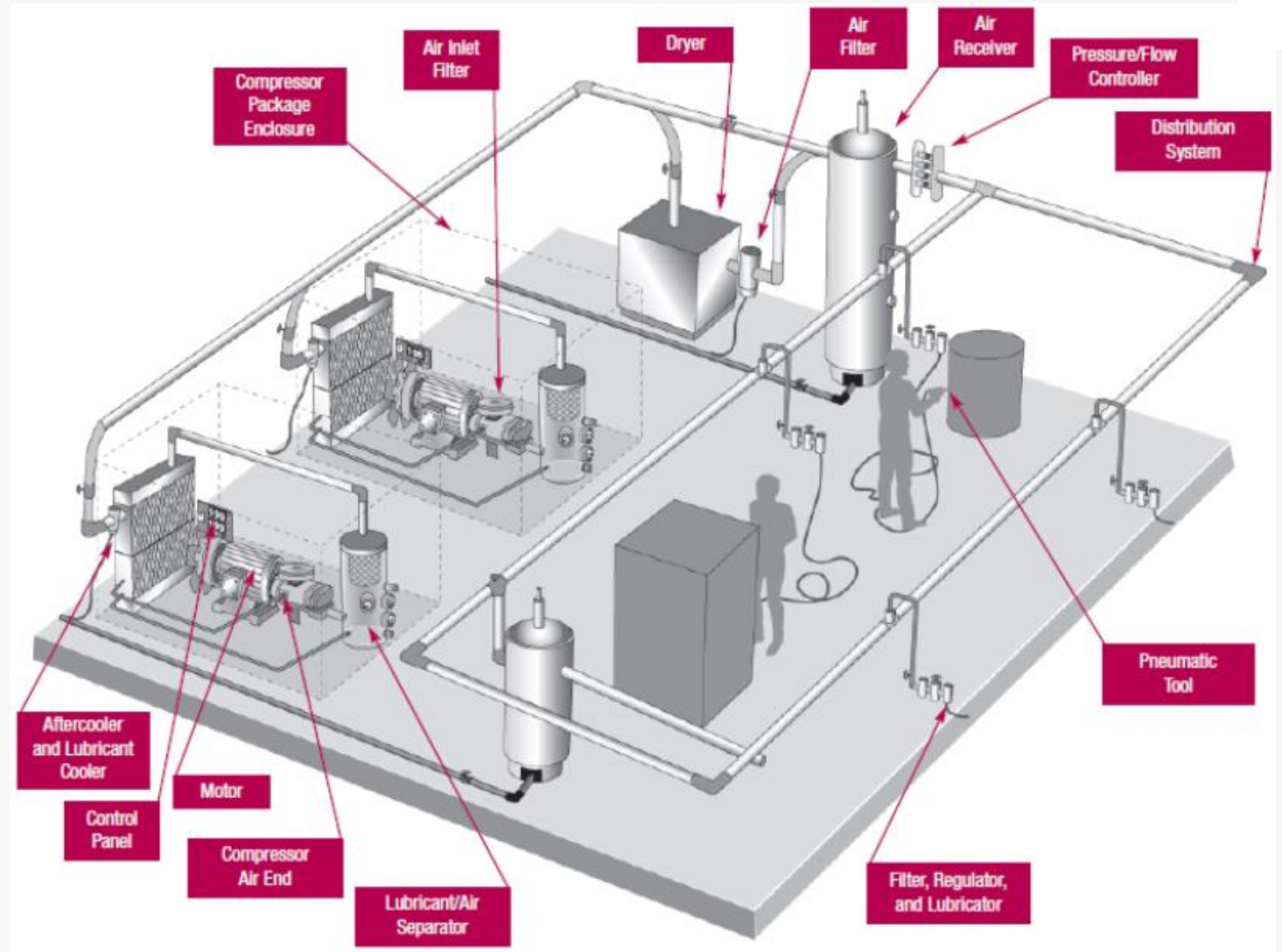
The FLIR Si124-LD acoustic imaging camera can help you locate pressurized leaks in compressed air systems up to 10 times faster than traditional methods. Built with 124 microphones, this lightweight, one-handed solution produces a precise acoustic image that visually displays ultrasonic information, even in loud industrial environments. The acoustic image is transposed in real time on top of a digital camera picture, which allows you to accurately pinpoint the source of the sound. The Si124-LD features a plugin that enables you to import acoustic images to FLIR Thermal Studio suite for offline editing, analysis, and advanced report creation.

[Learn more >](#)

<https://si124ld-savingscalculator.co.uk/>

# WO SUCHT MAN NACH DRUCKLUFT-LECKS?

- Kupplungen
- Schläuche
- Verrohrung
- Zubehör
- Rohrverbindungen
- Schnellabschaltungen
- Filter-/Regler-/Schmierstoffanlagen (FRL)
- Kondensatabscheider
- Ventile
- Flansche
- Dicht-Packungen
- Gewindeversiegelungen
- Point-of-Use-Geräte
- Offene Kondensatabscheider
- Offene Absperrventile

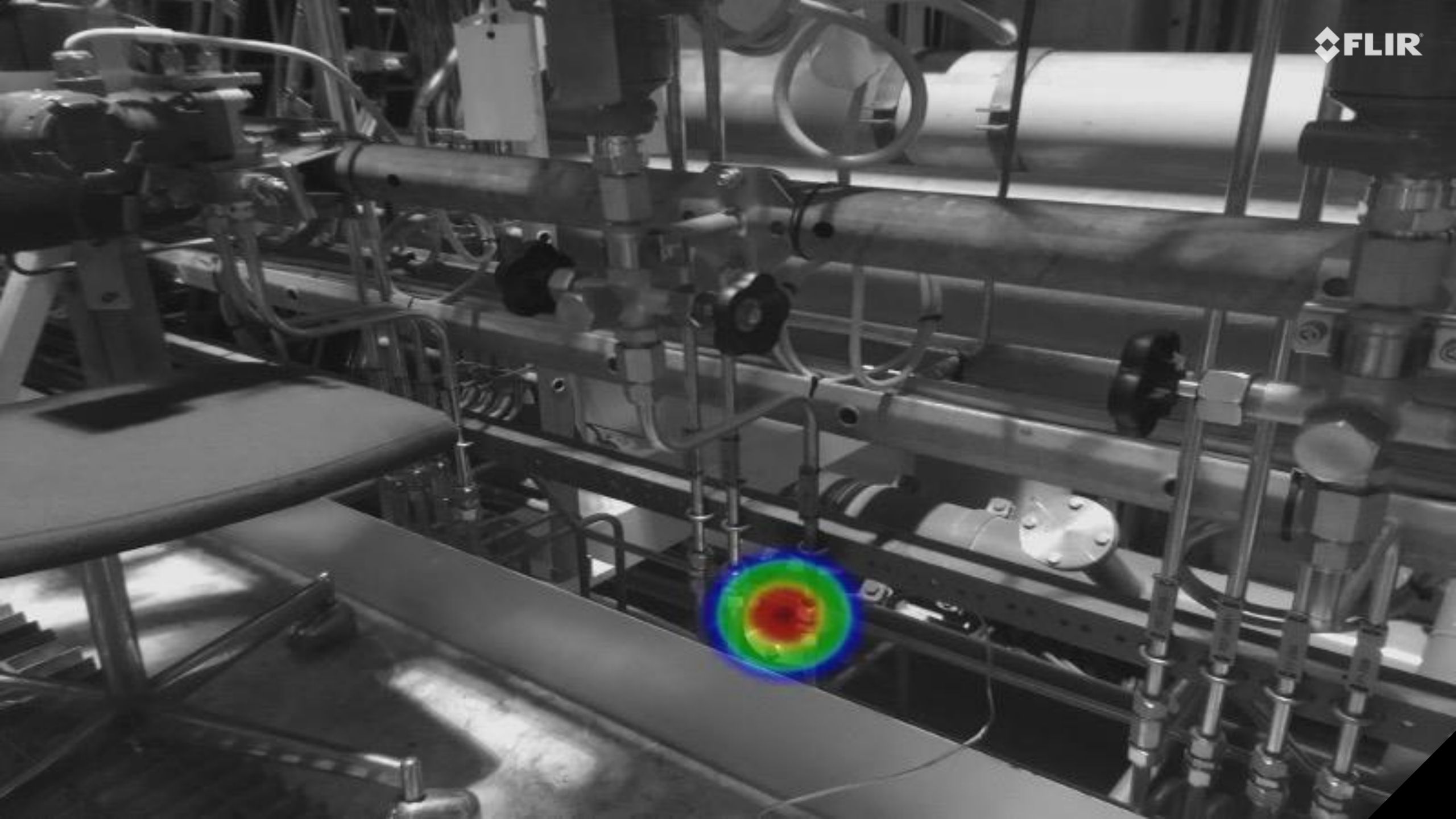


# ANWENDUNGEN

## DRUCKLUFTSYSTEM LECKAGEN



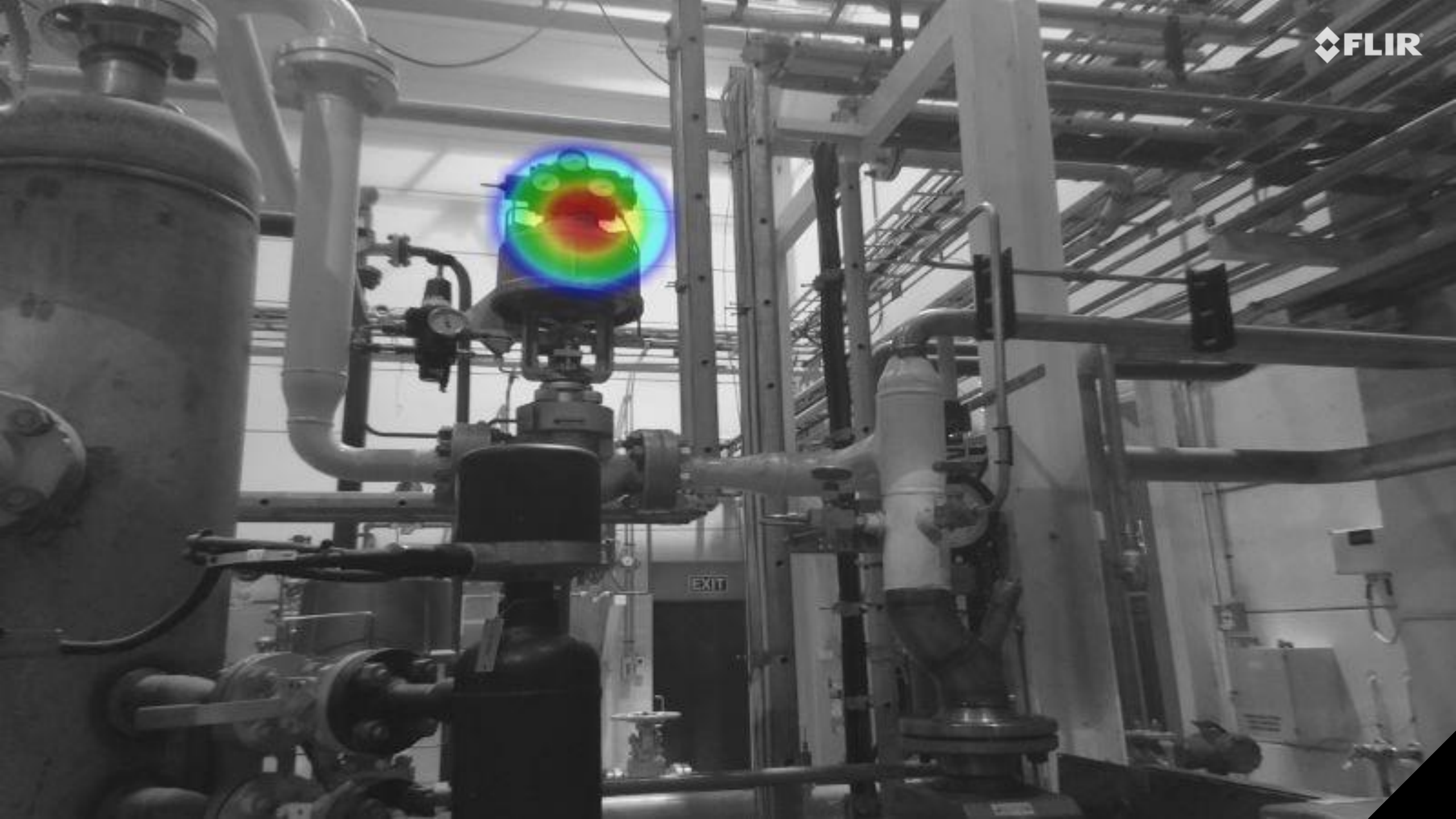






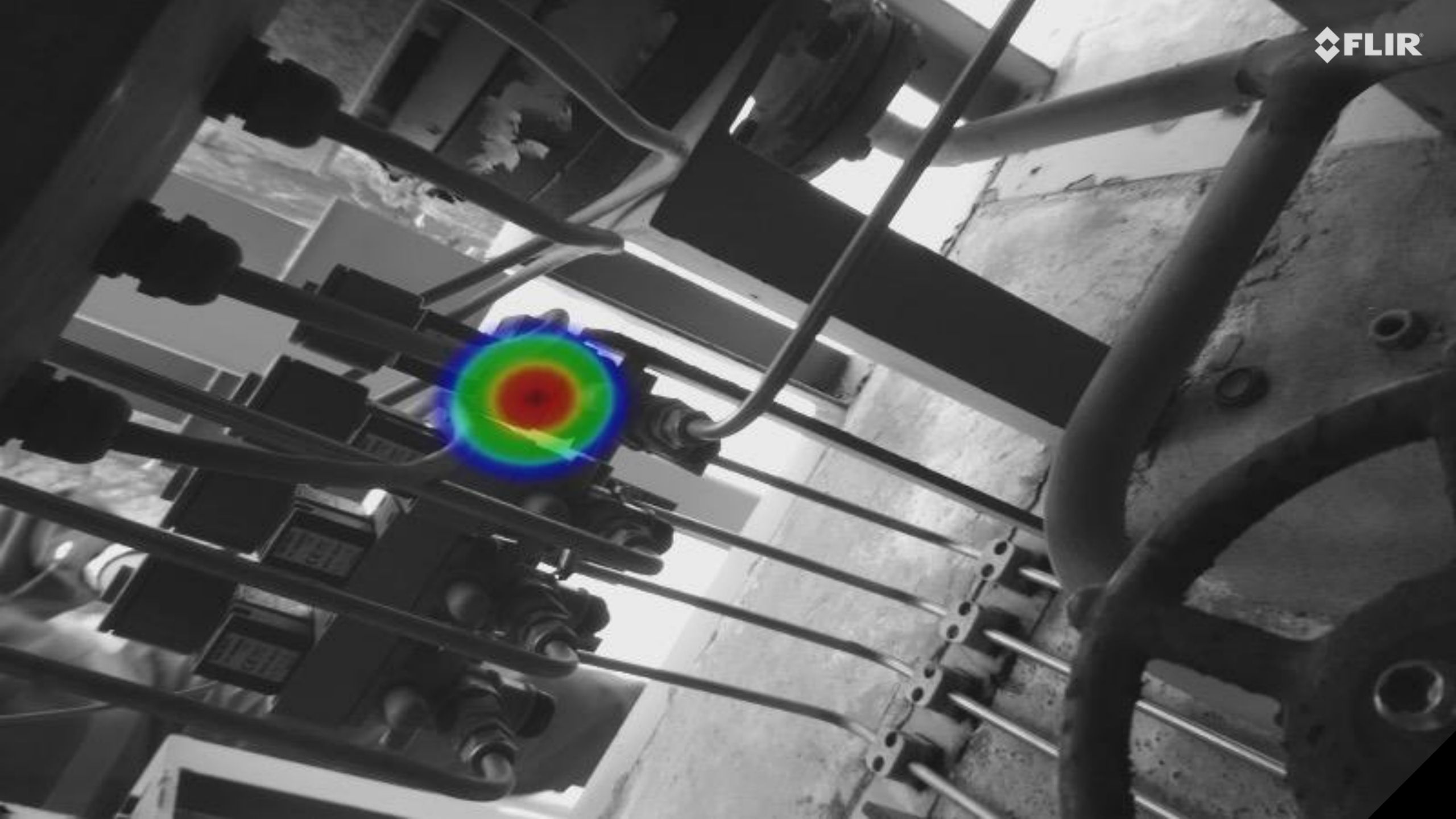
1.200-400

HY-4052

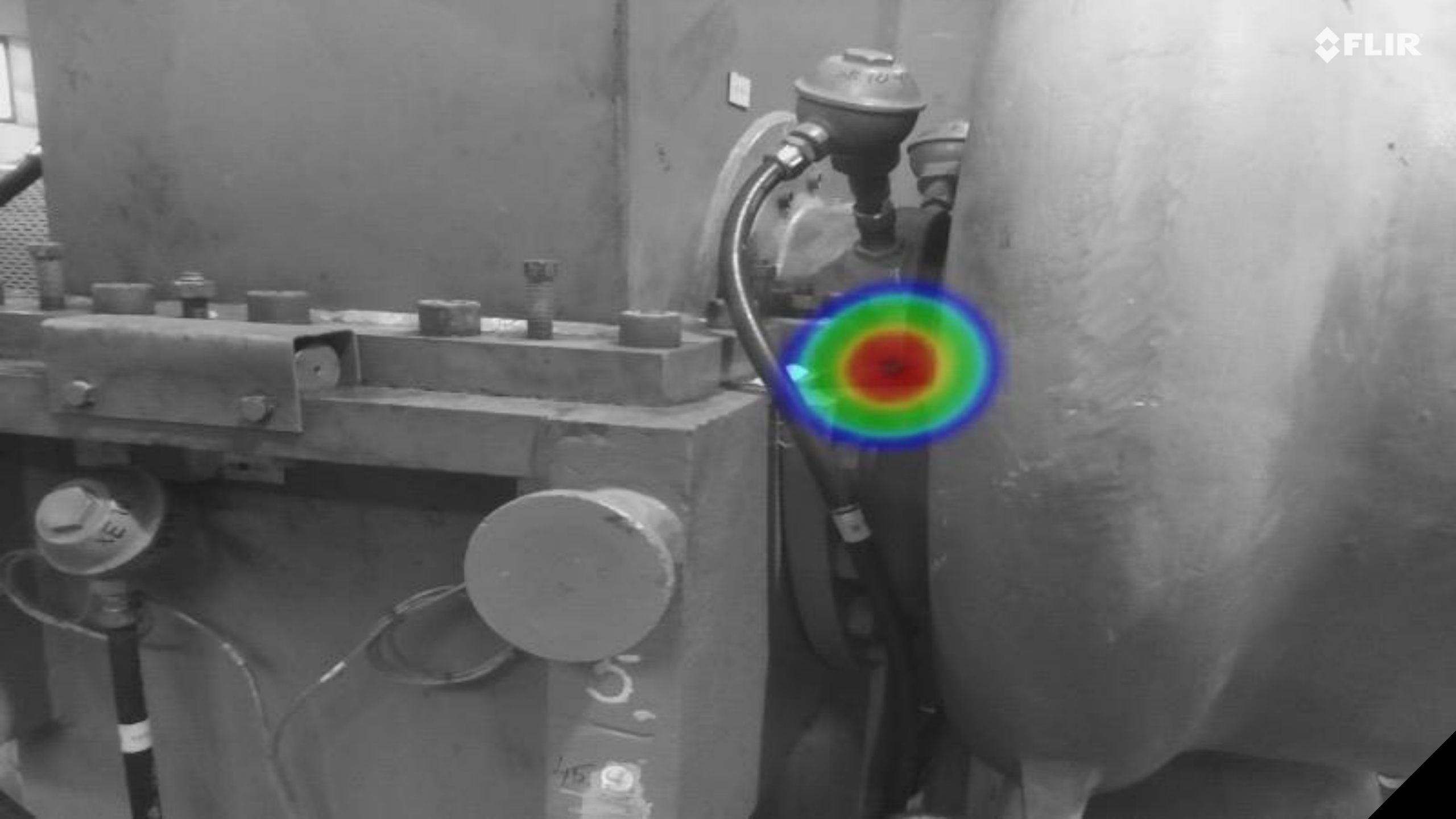




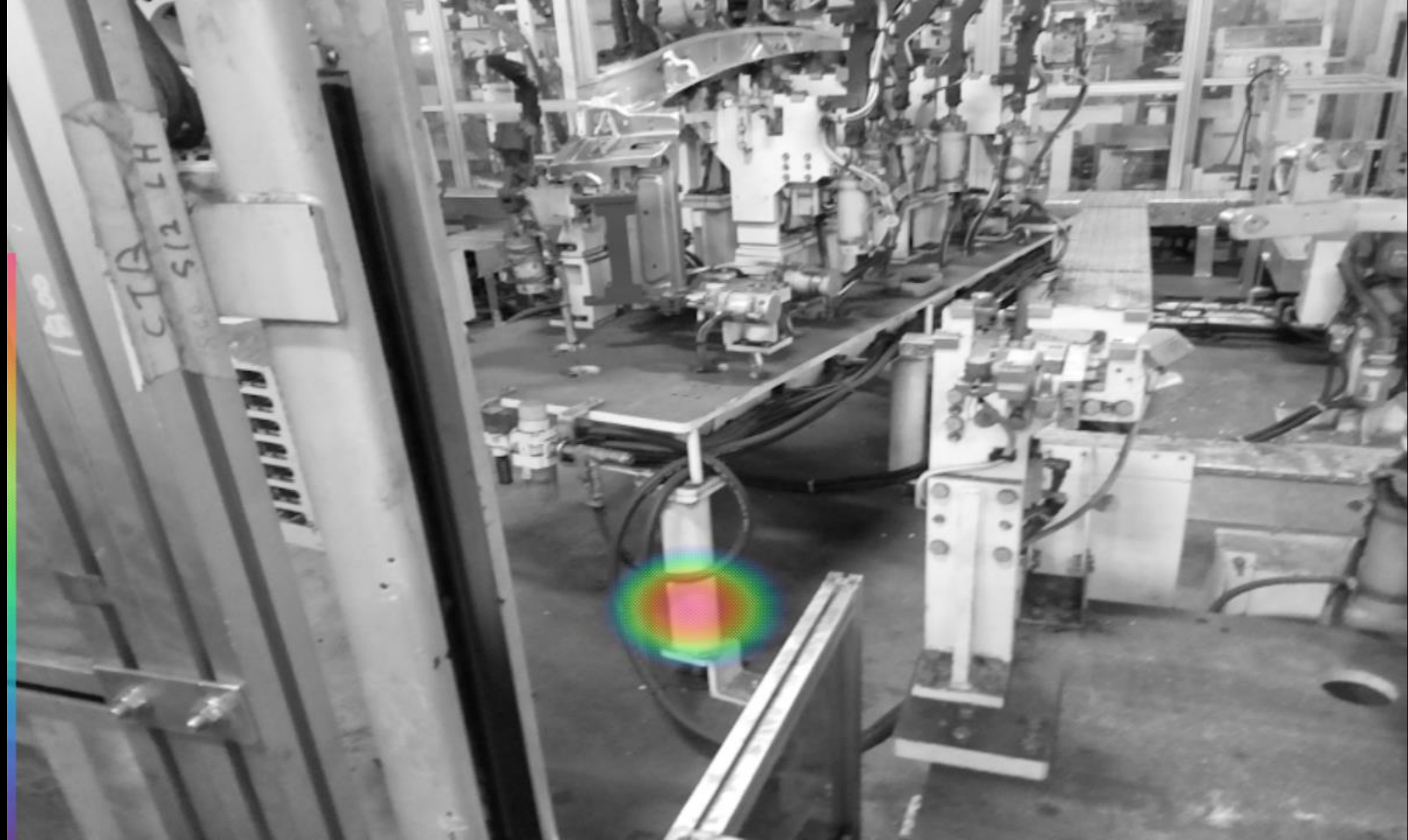
















---

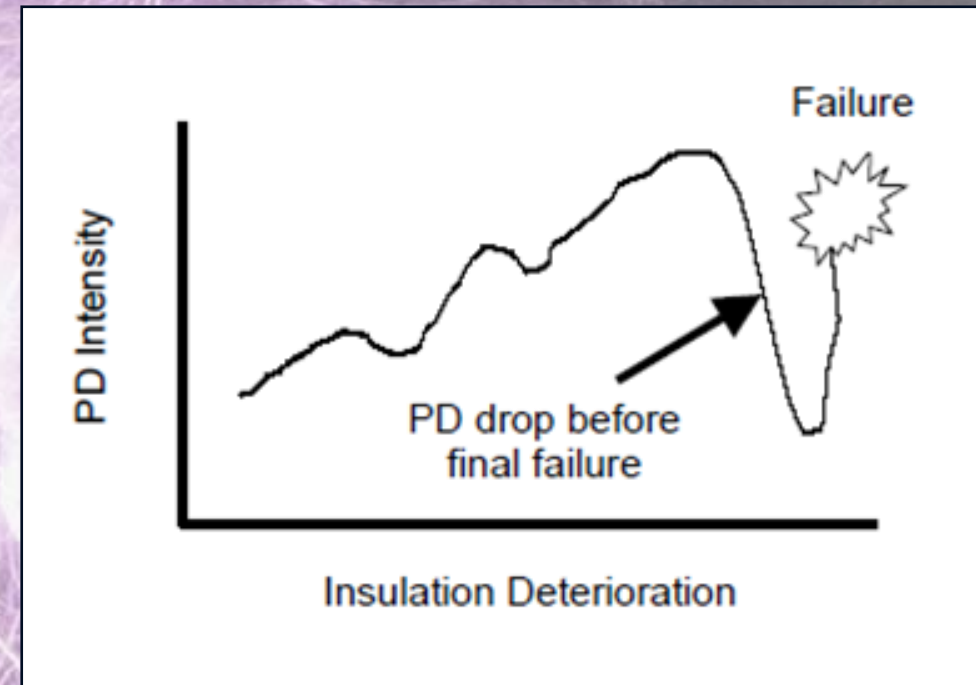
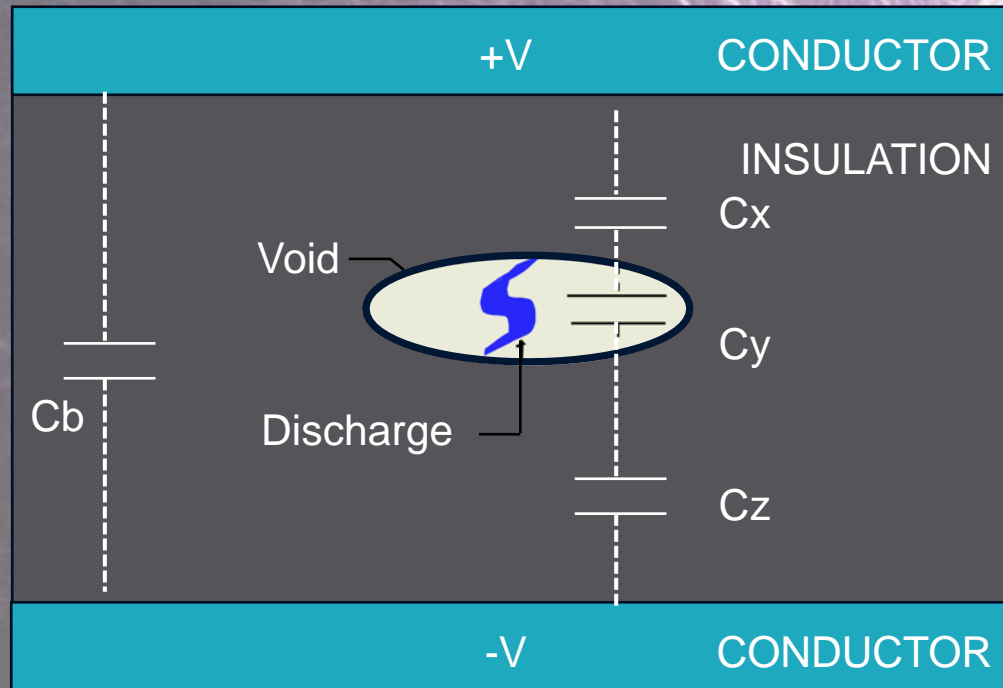
# ANWENDUNGEN

ELEKTRISCHE TEILENTLADUNG



# WAS IST TEILENTLADUNG (PD)?

- PD tritt überall dort auf, wo eine Verbindung zwischen zwei elektrischen Komponenten besteht
- Beispiele sind innerhalb der festen Isolierung, über die Oberfläche des Isoliermaterials, in Gasblasen in der Flüssigkeitsisolierung und um eine Elektrode, die von Gas umgeben ist.



# WARUM IST TEILENTLADUNG SCHLECHT?

- Schäden, die durch PD (Partial Discharge = Teilentladung) verursacht werden, können mechanisch, thermisch oder chemisch sein
- Wenn PD unentdeckt bleibt, können katastrophale Schäden an elektrischen Geräten auftreten und ernsthafte Sicherheitsprobleme am Arbeitsplatz wie Störlichtbögen verursachen.



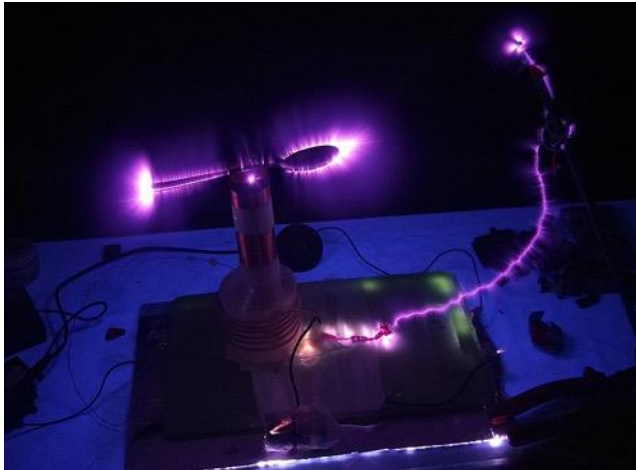
Beispiel für die Bildung zahlreicher, verzweigter teilleitender Entladungskanäle (d.h. elektrische Baumbildung) in einem festen Dielektrikum.

# KLASSIFIZIERUNG DER TEILENTLADUNG

## KORONA

---

Ionisation von Flüssigkeit oder Luft, die einen Leiter umgibt



## ELEKTRONEN OBERFLÄCHEN- WANDERUNG

---

Oberflächenwanderung über kontaminierter Isolierung



## LICHTBOGENBILDUNG

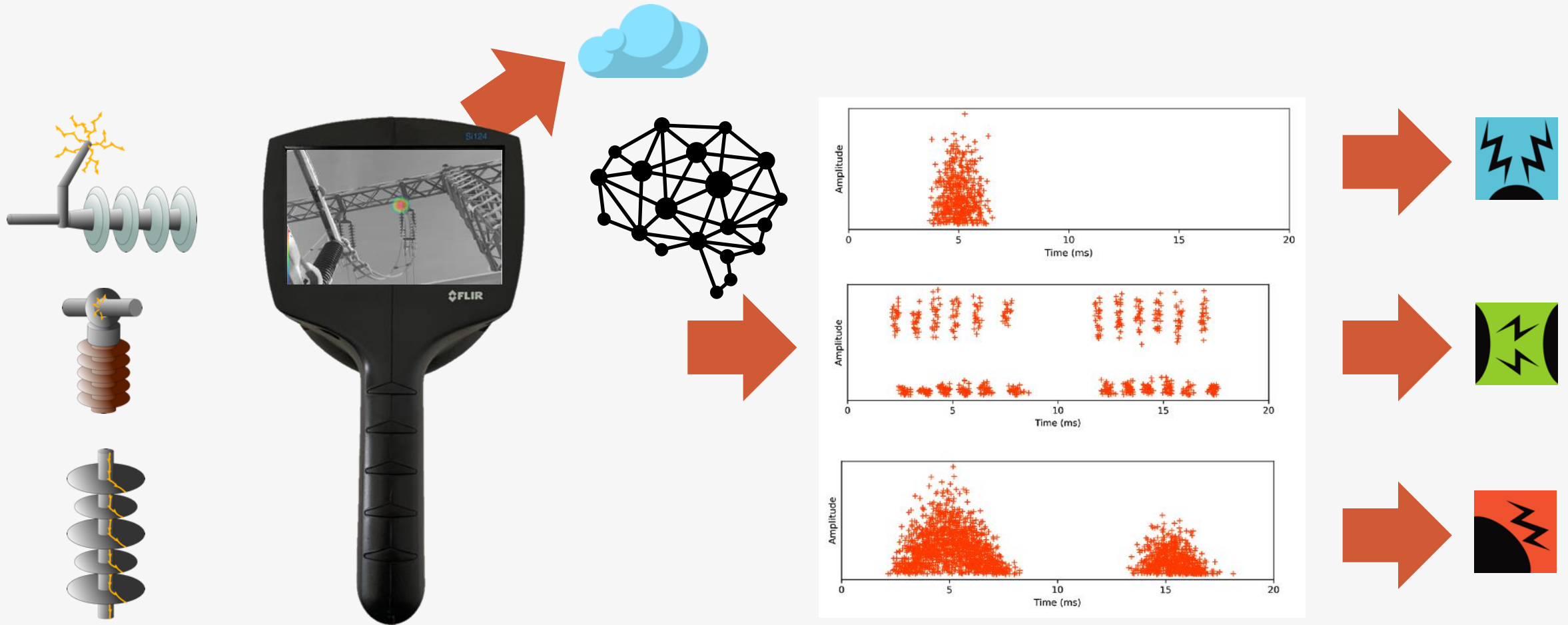
---

Elektrischer Durchschlag eines Gases, das eine Plasmaentladung erzeugt



# PD-ERKENNUNGSPROZESS / WORKFLOW

WIR KOMBINIEREN FORTSCHRITTLICHE SIGNALVERARBEITUNG MIT KI, UM PD'S AUTOMATISCH ZU ERKENNEN UND ZU ERKENNEN



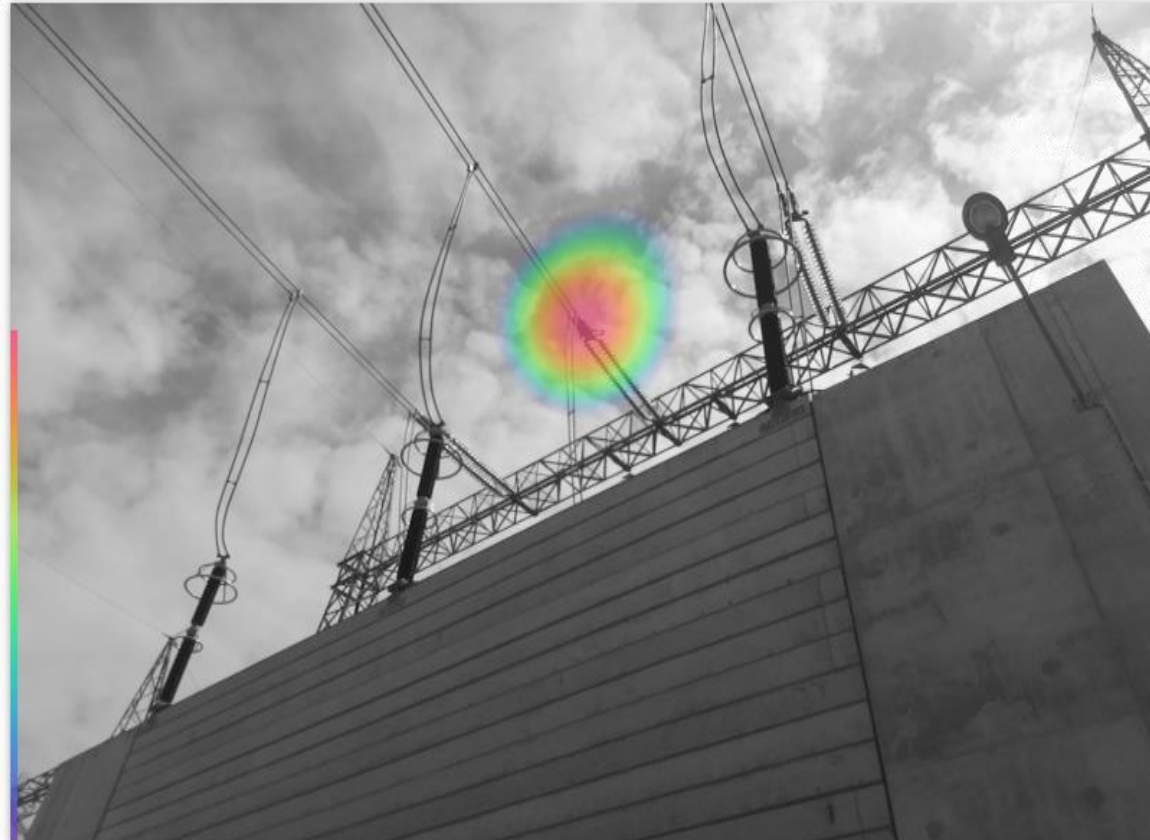
# TRACKING

- Der Ausfall des Isoliersystems ist häufig auf Oberflächenverunreinigungen zurückzuführen.
- Fraktales baumartiges Wachstum von Kohlenstofffilamenten.



## CORONA- ENTLADUNG (NORMAL BEI HV!)

# VERBINDUNG HOCHSPANNUNGS- LEITUNG



Measured dB(Z):

29.5 dB

Signal last 100ms:

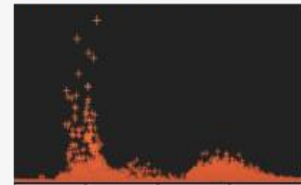
Time ▾



0 ms 30 ms 60 ms 90 ms

$\Delta f$ : 11000Hz — 31250Hz

Discharge prediction:



0 ms 5 ms 10 ms 15 ms

Discharge into air

## CORONA-ENTLADUNG (IN EINEM ERDUNGSSTAB!)

# HOCHSPANNUNGS- ERDUNGSSTAB



Range: 

Measured dB(Z):  
24.6 dB

Signal last 100ms:

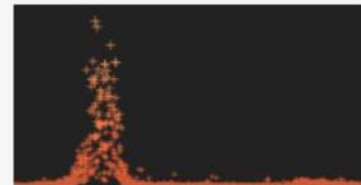
Time ▾



0 ms 30 ms 60 ms 90 ms

$\Delta f$ : 26000Hz — 31250Hz

Discharge prediction:

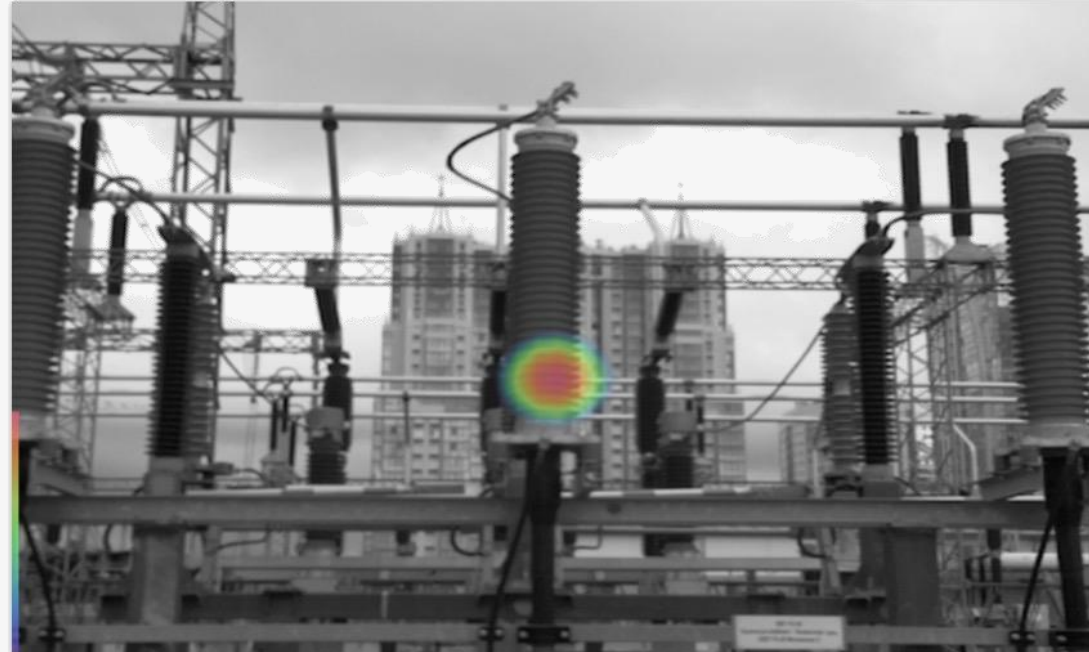


0 ms 5 ms 10 ms 15 ms

Discharge into air

# ISOLATOR

## FEHLERHAFTER ISOLATOR [AUCH IM WÄRMEBILD) SICHTBAR]



Range: 

Measured dB(Z):  
23.7 dB

Signal last 100ms:

Time ▾



0 ms 30 ms 60 ms 90 ms

$\Delta f$ : 14000Hz — 31250Hz

Discharge prediction:



0 ms 5 ms 10 ms 15 ms

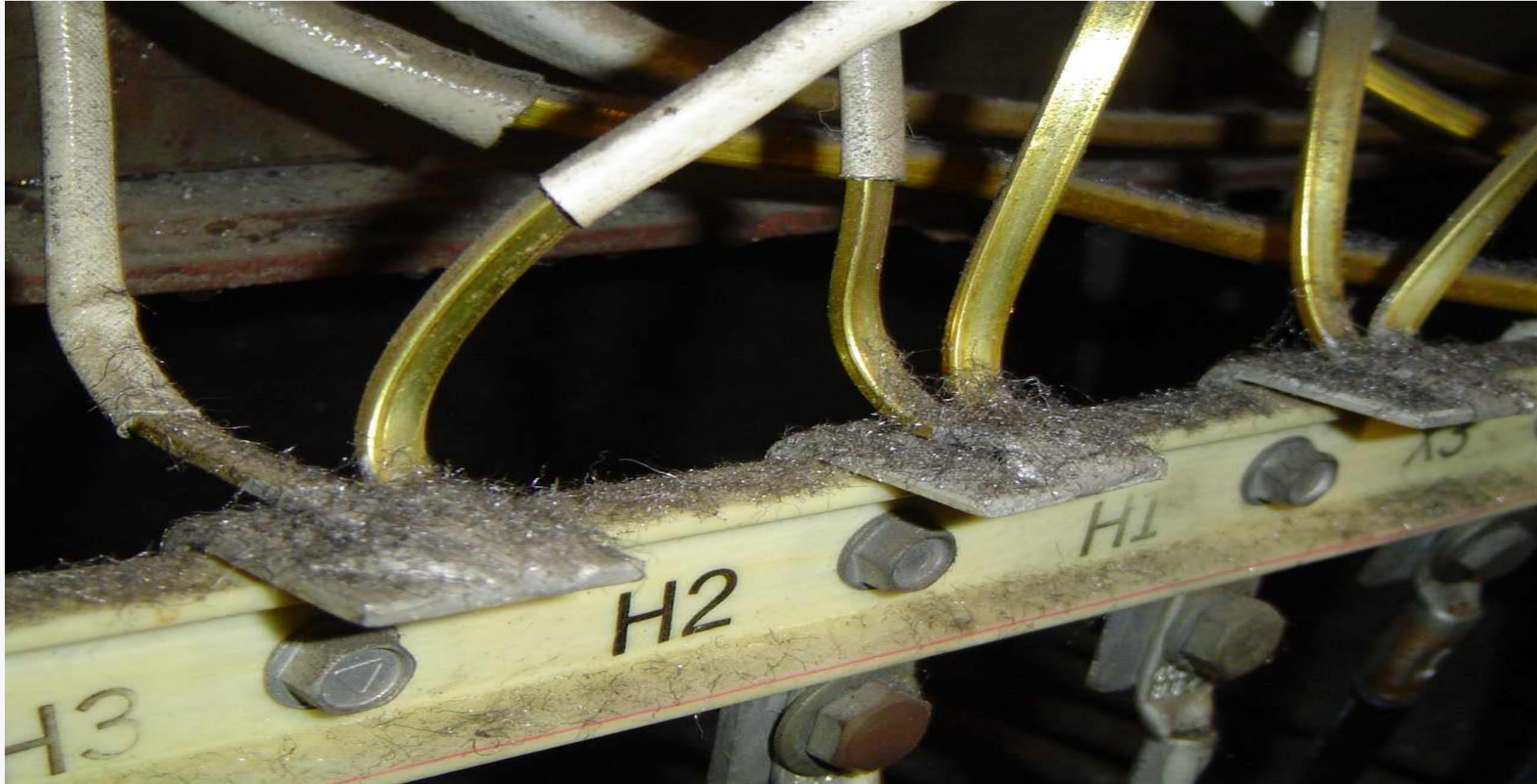
Discharge on surface or inside component



# WAS IST LICHTBOGENBILDUNG IN PD?

- Ein Lichtbogen oder eine Lichtbogenentladung ist ein elektrischer Durchschlag in einem Gas, der eine längere elektrische Entladung erzeugt. Der Strom durch ein normalerweise nicht leitendes Medium wie Luft erzeugt ein Plasma; das Plasma kann sichtbares Licht erzeugen.
- Eine Lichtbogenentladung beruht auf thermionischen Emission von Elektronen aus den Elektroden, die den Lichtbogen stützen.
- Ein Lichtbogen klingt abrupt ab und kann aufhören, sobald man es beim Hören mit Ultraschall wahrnimmt.

# WIR HABEN ALLE VOM „STÖRLICHTBOGEN“ GEHÖRT”



Link DKE

Eine übermäßige Oberflächenkontamination bei Öffnung von Abdeckungen zu einem Störlichtbogen führen.



# STROMVERSORGER

- Komplettlösung für mehrere Anwendungen
  - Corona-Detektion in Umspannwerken
  - TE-Inspektion von elektrischen Schaltanlagen
  - TE-Screening von MV-Transformatoren (3,3 bis 45 kV)
  - TE-Screening von HV-Transformatoren (+66kV)
  - TE-Erkennung in MV- oder HV-Kabeln bei 3,3 kV und höher
  - Statorwicklung in HV-Motoren und Generatoren

# ZIELMARKT: FERTIGUNG

- Mehrere Lösungen
  - Elektrische Inspektion von Schalttafeln
    - Vor dem Öffnen von Hoch- und Mittelspannungs-Schalttafeln verwenden die Inspektoren die Ultraschallerkennung, um die Ultraschallpegel im Schrank abzuhören
  - Kabelkanäle/ -Pritschen



- A: Vier parallele Rohre, welche isolierte Leiter enthalten (Vierleiter-Stromversorgungssystem)
- B: Der Klemmkasten, in dem die Drähte aus den Leitungen mit den Sammelschienen verbunden sind.
- C: Das Stromschienen-Gehäuse.
- D: Die Verbindung zwischen zwei Abschnitten der Stromschiene und Verbindungsbolzen
- E: Klappe zum Anschlussfeld für weitere Komponenten.
- F: Steckbare dreipoliger Leitungsschutzschalter.
- G: Leitungsabzweig vom Schalter zum anschlussfeld der Maschine.

## WO SUCHE ICH NACH PD?

- Schaltgerät
- Schalttafeln
- Stromschienen

# BENUTZEROBERFLÄCHE - DETAILLIERT

1

## Heatmap

Zeigt die Position der stärksten Klangquelle (Einzelquellenmodus) oder mehrerer Klangquellen (Mehrquellenmodus) an. Es gibt zwei verschiedene Arten von Farbmodi für die Anzeige der Heatmap

2

## Zoom

Die Kamera ist mit einem 2-fach digitalen Zoom ausgestattet, der für Nahaufnahmen verwendet werden kann. Drücken Sie die Zoom-Taste, um zu vergrößern oder zu verkleinern.

3

## Quick Settings

Drücken Sie die Schnelleinstellungstaste, um die Schnelleinstellungen ein- oder auszublenden. Bildschirmhelligkeit, Single-Source/Multi-Source-Modus und Schwellenwert.

4

## Bildschirmhelligkeit

Die Helligkeit des Displays kann durch Drücken der Helligkeitstaste eingestellt werden. Dies ist nützlich, um das Display unter verschiedenen Lichtverhältnissen (innen/außen) lesbar zu machen.

5

## Einzelquelle- / Mehrquellen- Modus

Im Single-Source-Modus zeigt die Kamera nur die Tonquelle mit der höchsten Intensität an (mit einem Fadenkreuz obendrauf). Im Multi-Source-Modus zeigt die Kamera mehrere Klangquellen mit unterschiedlichen Intensitäten an. Die Schallquelle mit der höchsten Intensität wird mit einem Fadenkreuz oben angezeigt.

7

## Einstellungen

- Netzwerkeinstellungen
- Zeiteinstellungen
- Modus ändern
- Luftmodus-Einstellungen
- Energiemodus-Einstellungen
- Erweiterte Einstellungen

8

## Wi-Fi

Das Symbol steht für den Status und die Stärke der Wi-Fi-Verbindung

9

## Snapshot-Browser

10

## Anzahl der momentan auf der Kamera gespeicherten Schnappschüsse

11

## Schnappschuss erstellen

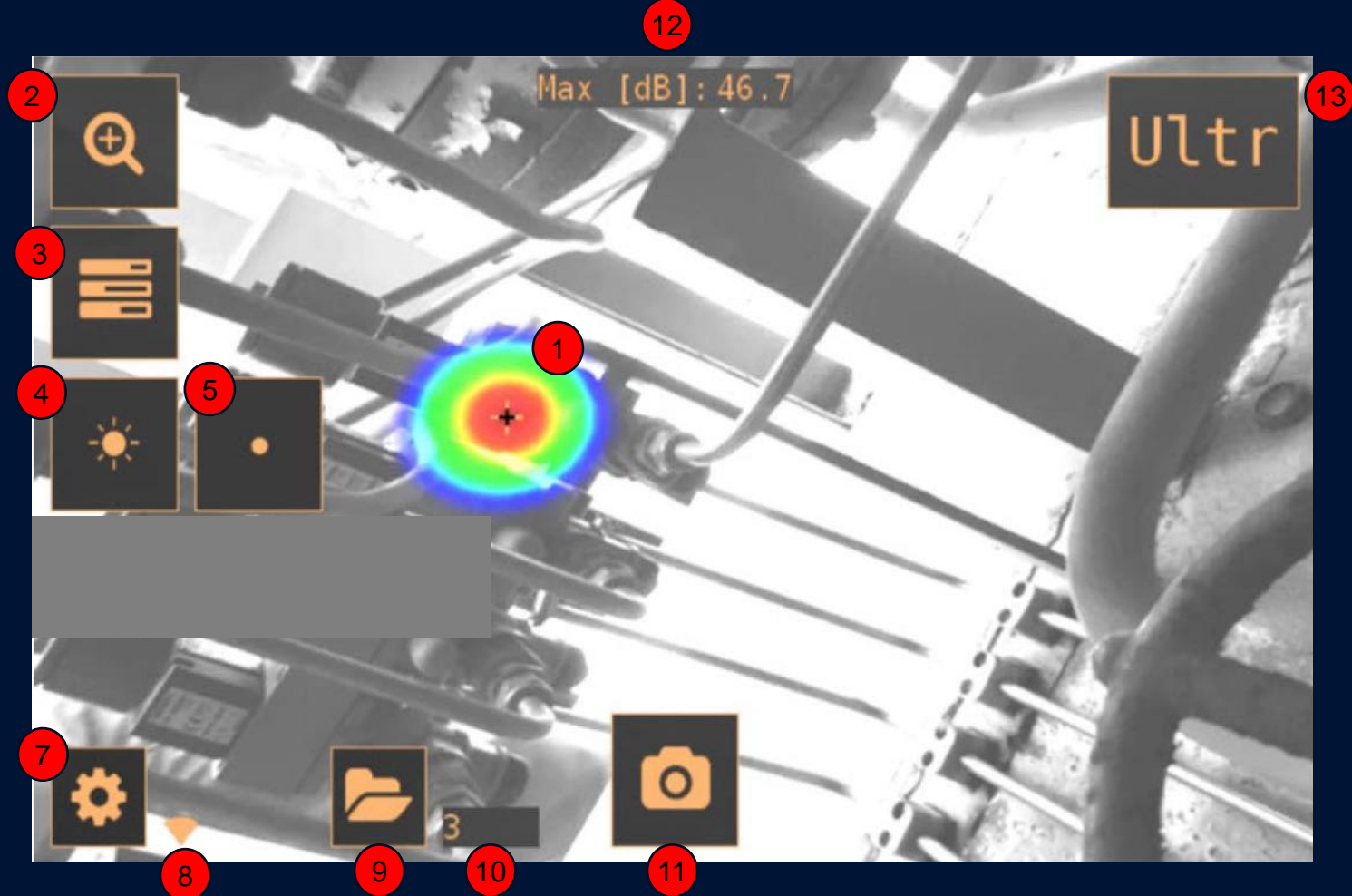
12

## Echtzeit-Analyse

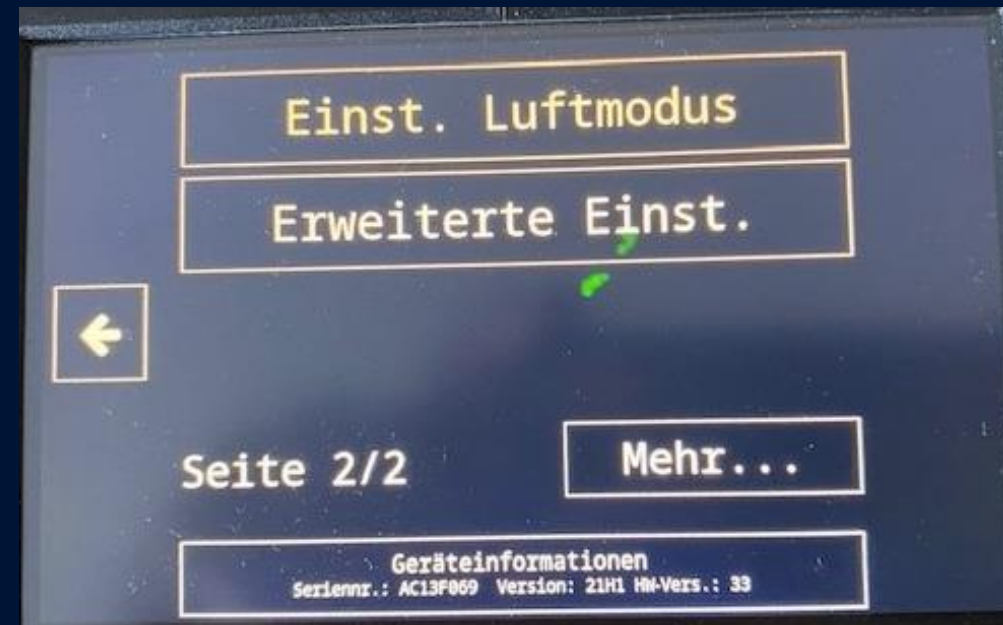
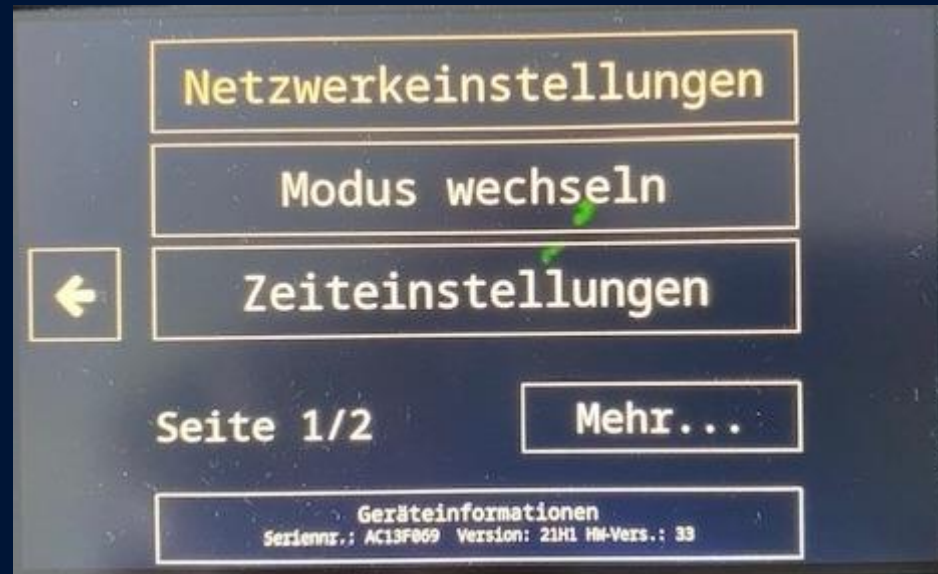
13

## Filter

Die verfügbaren Filter hängen vom ausgewählten Anwendungsmodus ab. Die Filter ändern in der Regel den Frequenzbereich, den die Kamera zum Anzeigen von Schallquellen verwendet.

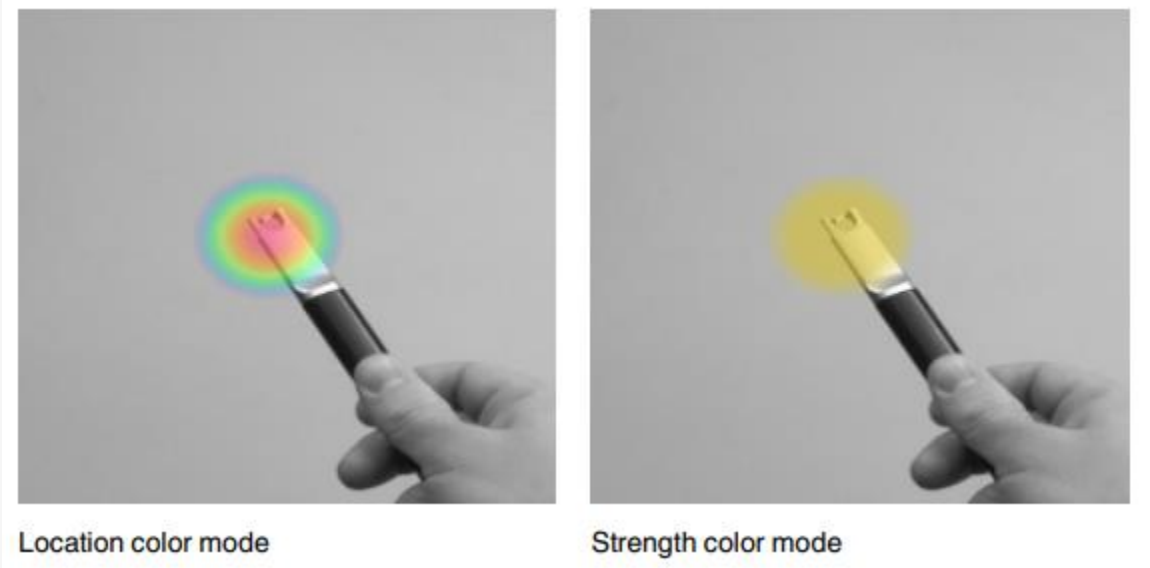


# BENUTZEROBERFLÄCHE - DETAILLIERT



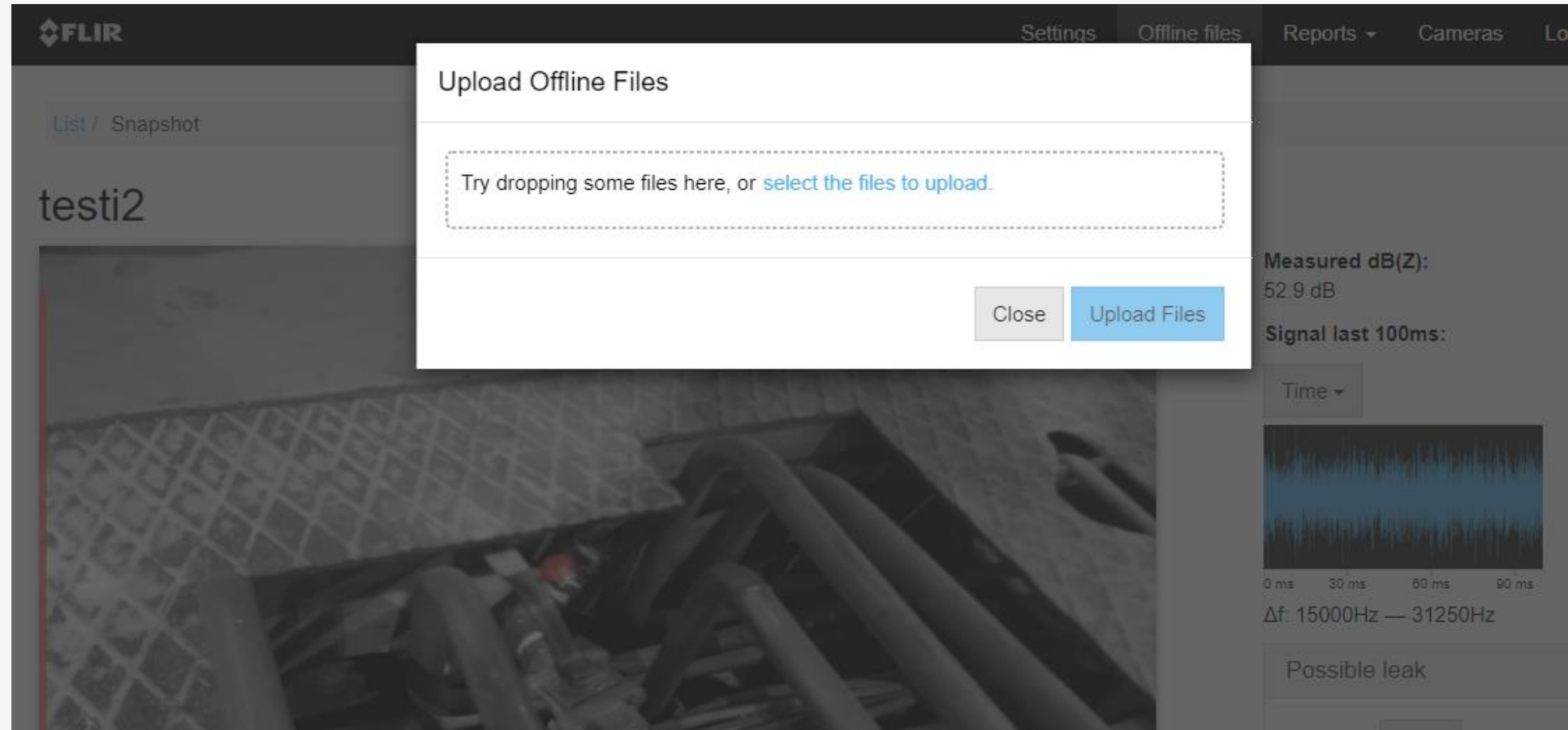


# SIGNALSTÄRKE- / STANDORTMODUS



- Der Standortfarbmodus ist die Standardeinstellung für den Energieanwendungsmodus
- Der Stärkefarbmodus ist die Standardeinstellung für den Air-Anwendungsmodus.

# WAS IST, WENN ICH KEIN WI-FI HABE?



The screenshot displays the FLIR web interface. At the top, there is a navigation bar with the FLIR logo, 'Settings', 'Offline files', 'Reports', and 'Cameras'. Below this, the main content area is titled 'testi2' and shows a camera view of a metal grate. A white dialog box titled 'Upload Offline Files' is overlaid on the center, containing the text 'Try dropping some files here, or [select the files to upload.](#)' and two buttons: 'Close' and 'Upload Files'. On the right side, a sidebar displays technical data: 'Measured dB(Z): 52.9 dB', 'Signal last 100ms:', a waveform graph, and 'Possible leak'.

# TASTEN

## 8.5 Schnelleinstellungen



Drücken Sie die Schaltfläche *Schnelleinstellungen*, um die Schnelleinstellungen ein- oder auszublenden: *Bildschirmhelligkeit*, *Einzel-/Mehrquellenmodus* und *Schwellenwert*

### 8.5.1 Bildschirmhelligkeit



Die Helligkeit des Displays kann durch Drücken der Schaltfläche *Helligkeit* eingestellt werden. Dies ist nützlich, um das Display bei wechselnden Lichtverhältnissen (Innen-/Außenbereich) lesbar zu machen.

### 8.5.2 Einzel- und Mehrquellenmodus



Drücken Sie die Schaltfläche *Einzelquellenmodus/Mehrquellenmodus*, um zwischen den beiden Modi umzuschalten. Im Einzelquellenmodus zeigt die Kamera nur die Schallquelle mit der höchsten Intensität an (mit einem überlagernden Fadenkreuz). Wenn mehrere Schallquellen mit identischer oder sehr ähnlicher Intensität vorhanden sind, werden alle angezeigt.

Im Mehrquellenmodus zeigt die Kamera mehrere Schallquellen mit unterschiedlichen Intensitäten an. Die Schallquelle mit der höchsten Intensität wird mit einem überlagernden Fadenkreuz angezeigt. Es werden nicht alle Schallquellen angezeigt. Wenn beispielsweise eine sehr starke Schallquelle angezeigt wird, sind sehr schwache Schallquellen nicht gleichzeitig sichtbar.

Um schwächere Schallquellen zu sehen (im Einzel- oder Mehrquellenmodus), positionieren und drehen Sie die Kamera so, dass sich die stärkeren Schallquellen außerhalb des Sichtfelds befinden. Sie können auch die Schaltfläche *Zoom* verwenden, um das Sichtfeld einzuzugrenzen.

# ABSTAND

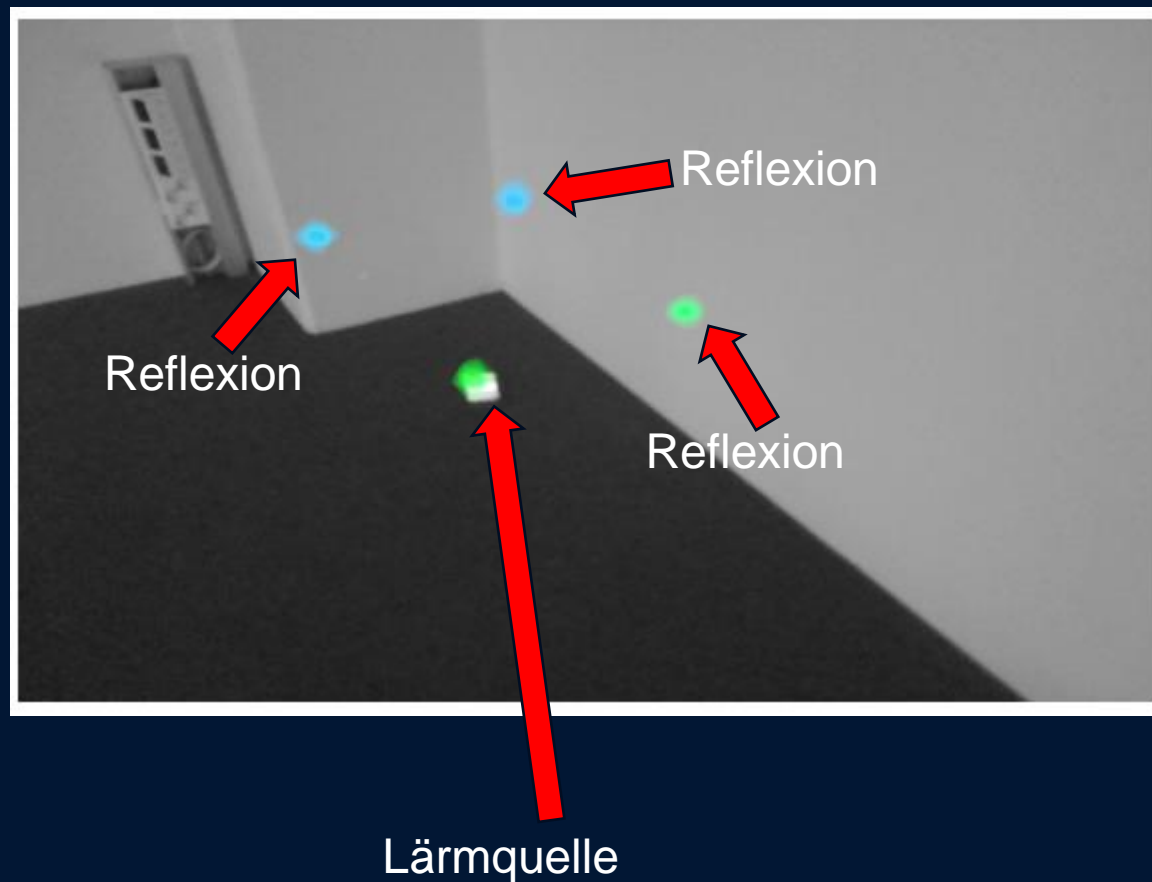
## MANUAL SECTION 9.1

### 9.1.2 Distance



- Wird nur zur Schätzung der Druckluftleckgröße verwendet
- Die Eingabe hat keinen Einfluss darauf, ob Sie das Leck erkennen können
- Ändern des Entfernungswerts in eine angemessene Zahl

# MULTI-QUELLEN-MODUS



- Die Kamera zeigt nicht nur die stärkste, sondern auch schwächere Schallquellen an.
- Beachten Sie, dass Schallquellen, die wesentlich schwächer sind als die stärkste Quelle, nicht angezeigt werden.
- Das Multi-Source-Modell ist nützlich, um schwächere Schallquellen zu finden

# FILTER-UMSCHALTEN

## Luftlecksuche



- ULTRA und HIGH
  - Filter filtern beide hörbare Hintergrundgeräusche heraus und konzentrieren sich auf Ultraschallfrequenzen, bei denen das Geräusch von Leckagen oft im Vordergrund steht.
- SLM
  - Betont den Klang von Leckagen, indem der Klang vieler typischer industrieller Geräuschquellen weiter herausgefiltert wird.

***Hinweis: Der am besten geeignete Filter kann von Fall zu Fall variieren, testen Sie die verschiedenen verfügbaren Filter, um zu sehen, welcher Filter die besten Ergebnisse liefert.***

# FILTER- UMSCHALTEN

## Teilentladungserkennung

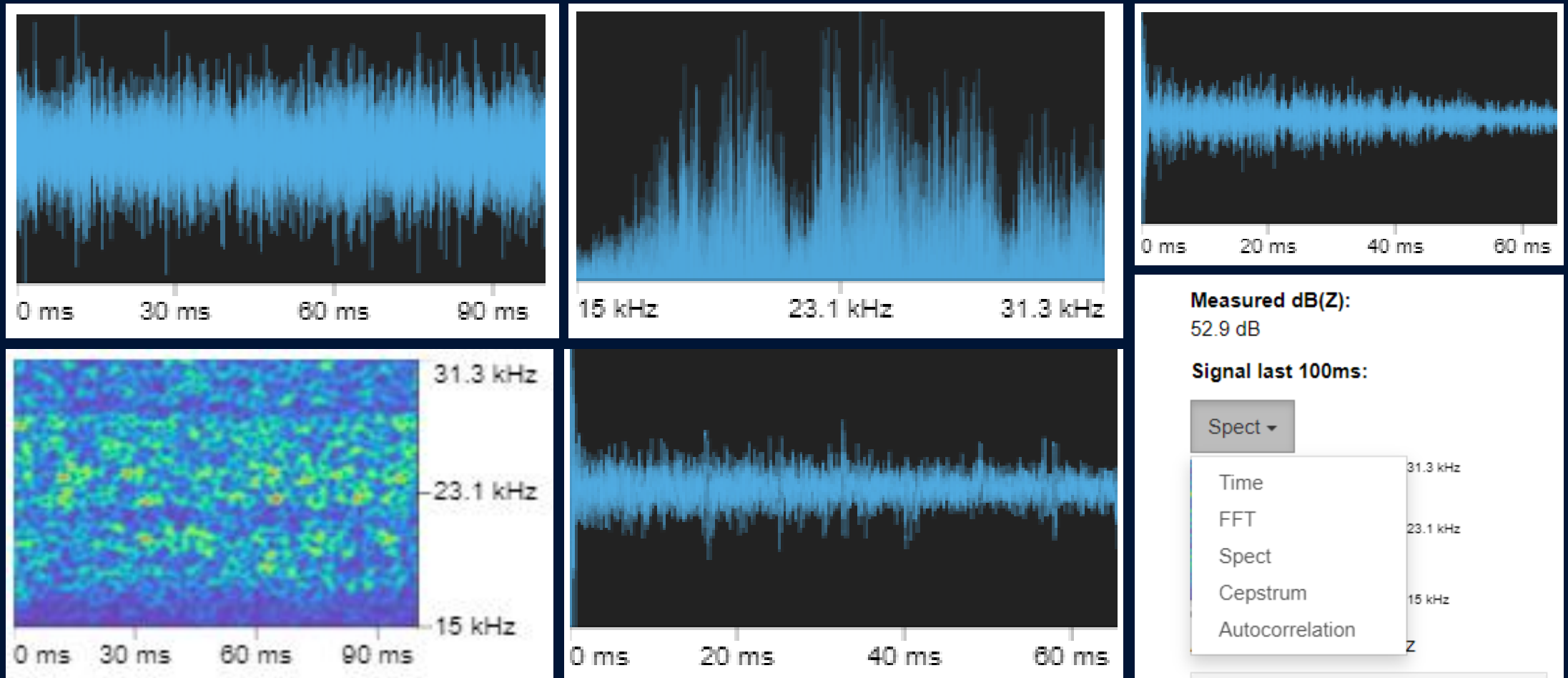
- NORM
  - Filtert niederfrequente Hintergrundgeräusche heraus
- HIGH and ULTR
  - Filter filtern beide alle hörbaren Hintergrundgeräusche heraus und konzentrieren sich auf Ultraschallfrequenzen, bei denen der Klang von Teilentladungen oft im Vordergrund steht

***Hinweis: Wenn es nur wenige Hintergrundgeräusche gibt, versuchen Sie es mit dem NORM-Filter.***

***Bei starken Hintergrundgeräuschen funktioniert der HIGH- oder ULTR-Filter höchstwahrscheinlich besser.***

***Der am besten geeignete Filter kann von Fall zu Fall variieren, testen Sie die verschiedenen verfügbaren Filter, um zu sehen, welcher Filter die besten Ergebnisse liefert.***

# ANZEIGE DER AUDIOSIGNATUR





# NEUHEIT



## FLIR Si124

- Kamera
- 1x Lizenz FTS Si124 Plugin
- 2 Batterien
- Ladegerät
- Schultergurt
- Hartschalenkoffer
- Benutzerhandbuch
- 2 x USB-Speicherstick
- Garantie 2 Jahre



# LIEFERUMFANG

## FLIR Si124

- Tragetasche mit Schultergurt
- 1x Lizenz FTS Si124 Plugin
- Batterie-Anschlusskabel
- Externer wiederaufladbarer Lithium Akku, mit Gürteltasche (ca. 7 Stunden Akkulaufzeit)
- Ladegerät
- 2x 8 GB USB-Sticks
- Zugriff auf FLIR Acoustic Kamera-Viewer Cloud-Service
- Benutzerhandbuch



# WAS IST NEU?



Czech, Danish, Dutch, English, Estonian, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Italian, Indonesian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Russian, Simplified Chinese, Spanish, Swedish, Thai, Traditional Chinese, Turkish, Vietnamese

<b>Acoustic specifications</b>	
Acoustic measurement	124 low-noise MEMS microphones, real-time sound visualization
Dynamic range, low limit	< -15 dB (frequency-dependent)
Dynamic range, high limit	> 120 dB (frequency-dependent)
Bandwidth	2 kHz to 65 kHz, adjustable range
Distance	From 0.3 m (1.0 ft) up to 130 m (430 ft)
Discharge detection	Automatic detection 50 / 60 Hz

# PRÜFBERICHT



Proprietary - Company Confidential Copyright ©2021 Teledyne FLIR, LLC. All Rights Reserved. Information and equipment described herein may require US Government authorization for export purposes. Diversion contrary to US law is prohibited.





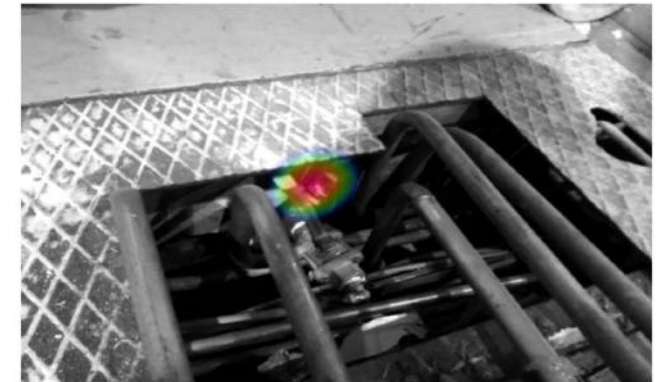
# PRÜFBERICHT

## LÖSUNG 1: CLOUD FLIR ACOUSTIC CAMERA VIEWER

1. Laden Sie Ihre Bilder über eine WLAN-Verbindung in Ihr [www.si124viewer.flir.com](http://www.si124viewer.flir.com)-Konto hoch.
2. Analysieren und Bearbeiten von Bildnotizen
3. Wählen Sie in der Bildbibliothek die Bilder aus, die Sie in Ihren Bericht aufnehmen möchten.
4. Klicken Sie abschließend auf "BERICHT GENERIEREN" (pdf-Dokument)

testi2

Acoustic Camera Snapshot



#### Air Leakage

Distance 0.5 m  
Leak Size 0.084 ft<sup>3</sup>/min  
Cost Estimate 23 CAD/year

#### Properties

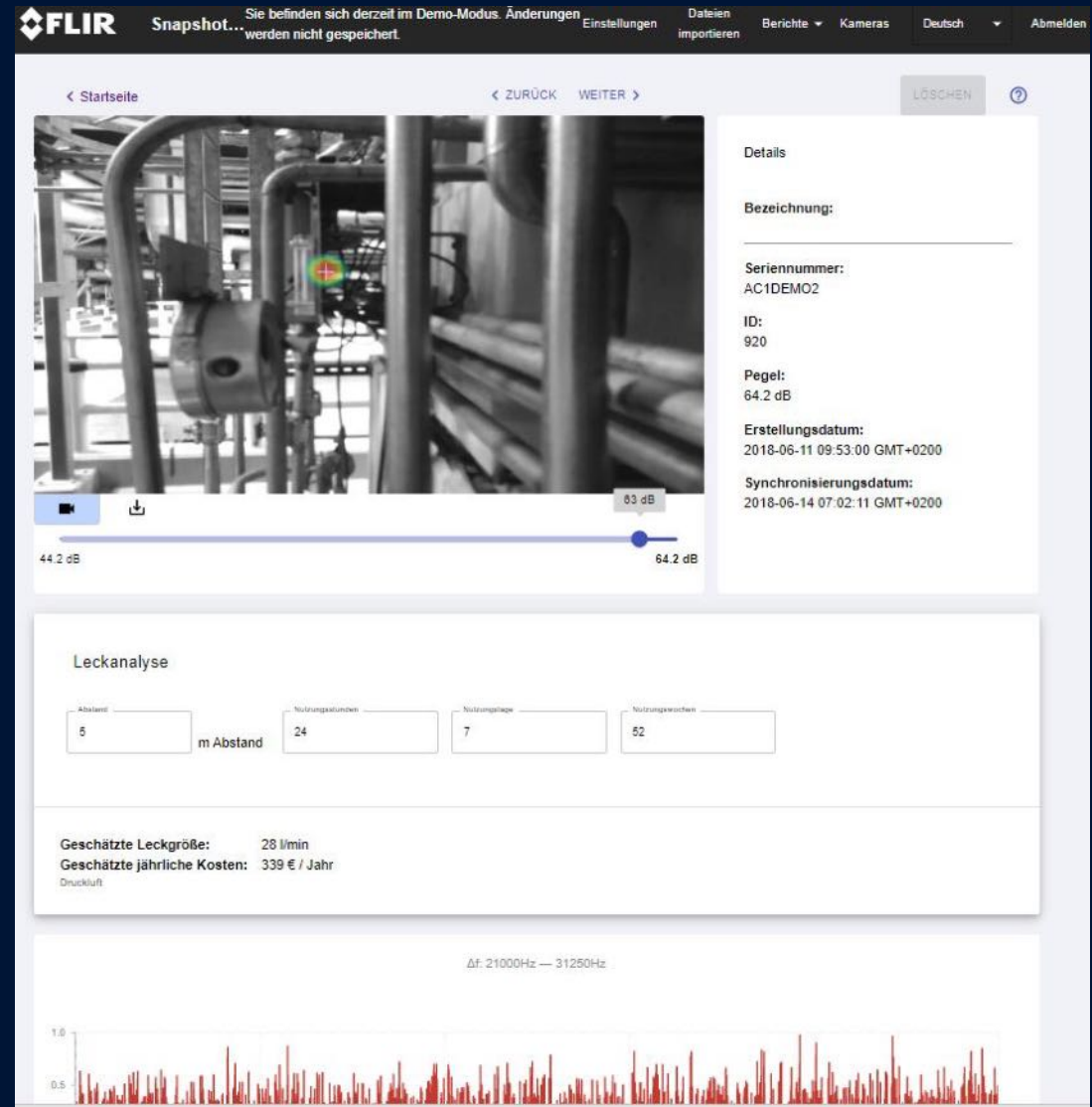
Measured dB(Z) 52.9  
Created Date 02/08/2018 04:53 -05:00  
Synced Date 12/07/2018 04:04 -05:00  
Device AC1DEMO3  
Device Label AC100003\_00055\_180208\_1153\_0024  
Comments You can save your general comments here!

2/3



# ACOUSTIC CAMERA VIEWER

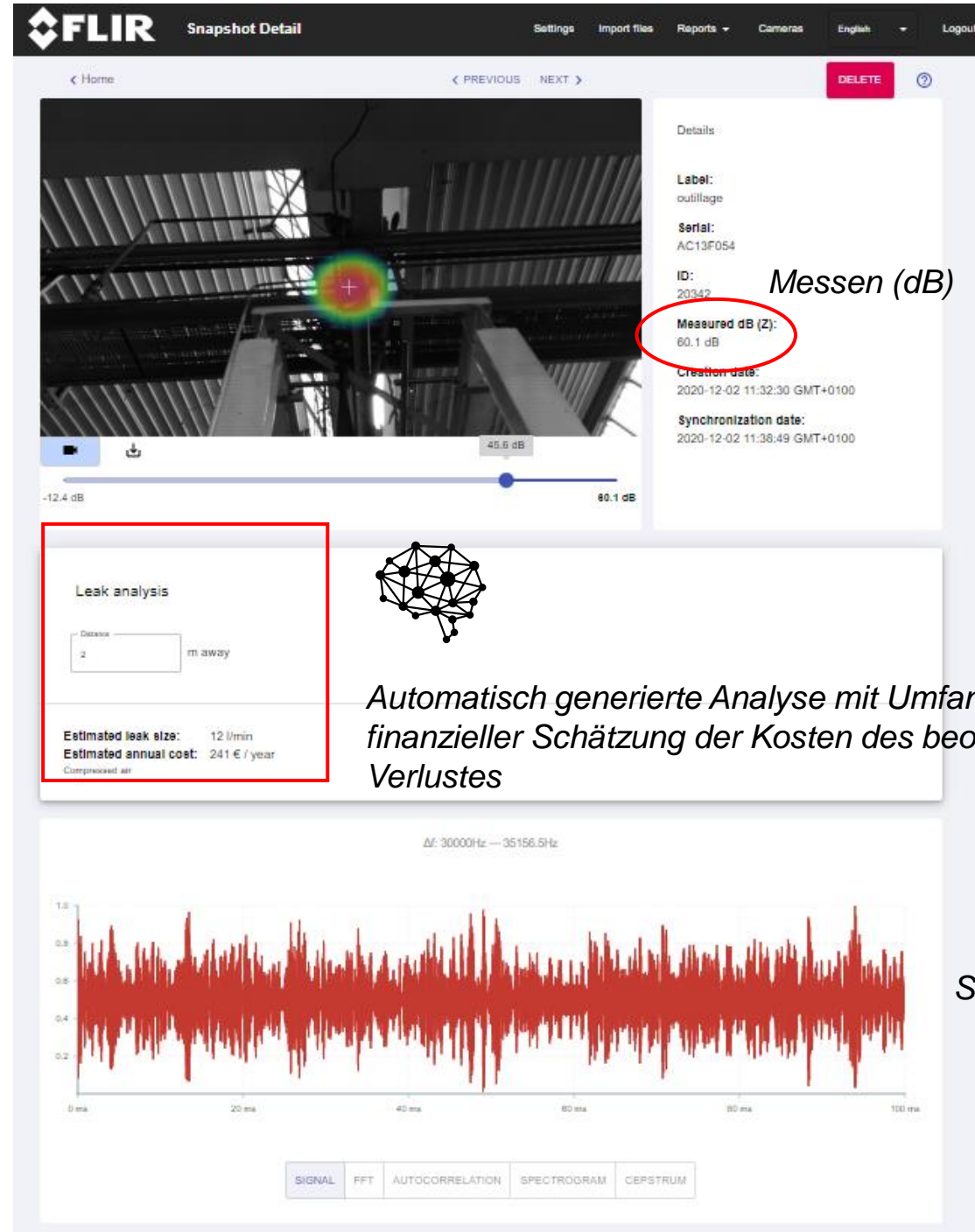
- <https://si124viewer.flir.com/>
- Zum Testen für alle:
  - <https://si124viewer.flir.com/>
  - Username: flirdemo
  - Password: cyxgspphdatruvwxw



The screenshot displays the FLIR Acoustic Camera Viewer interface. At the top, there is a navigation bar with the FLIR logo and a notification: "Sie befinden sich derzeit im Demo-Modus. Änderungen werden nicht gespeichert." The main content area is divided into several sections:

- Video Feed:** Shows a grayscale video of an industrial facility with a red and green acoustic camera overlay. A volume slider at the bottom indicates a current level of 53 dB, ranging from 44.2 dB to 64.2 dB.
- Details Panel:**
  - Bezeichnung: (empty)
  - Seriennummer: AC1DEMO2
  - ID: 920
  - Pegel: 64.2 dB
  - Erstellungsdatum: 2018-06-11 09:53:00 GMT+0200
  - Synchronisierungsdatum: 2018-06-14 07:02:11 GMT+0200
- Leckanalyse (Leak Analysis):**
  - Abstand: 5 m Abstand
  - Nutzungsalter: 24
  - Nutzungshöhe: 7
  - Nutzungswasser: 52
- Summary:**
  - Geschätzte Leckgröße: 28 l/min
  - Geschätzte jährliche Kosten: 339 € / Jahr
  - Druckluft
- Frequency Spectrum:** A graph at the bottom showing a frequency range from 21000 Hz to 31250 Hz with a delta of 1000 Hz. The graph displays a red waveform representing the acoustic signal.

# BEISPIELBERICHT LECKAGEN IN EINEM DRUCKLUFTSYSTEM



Messen (dB)



Automatisch generierte Analyse mit Umfang und finanzieller Schätzung der Kosten des beobachteten Verlustes

Spektrum-Bild



## FLIR Si-series Camera Plugin for Thermal Studio, Perpetual license

Use the plugin to import images from your FLIR Si-series Acoustic camera into Thermal Studio, FLIR's powerful desktop reporting software. Edit images and create reports for applications like pressurized leaks in compressed air systems and partial discharge problems in high-voltage electrical systems. If you have both acoustic and thermal cameras from FLIR, you can also create combined reports.

License key (alphanumeric and QR code):



# PRÜFBERICHT

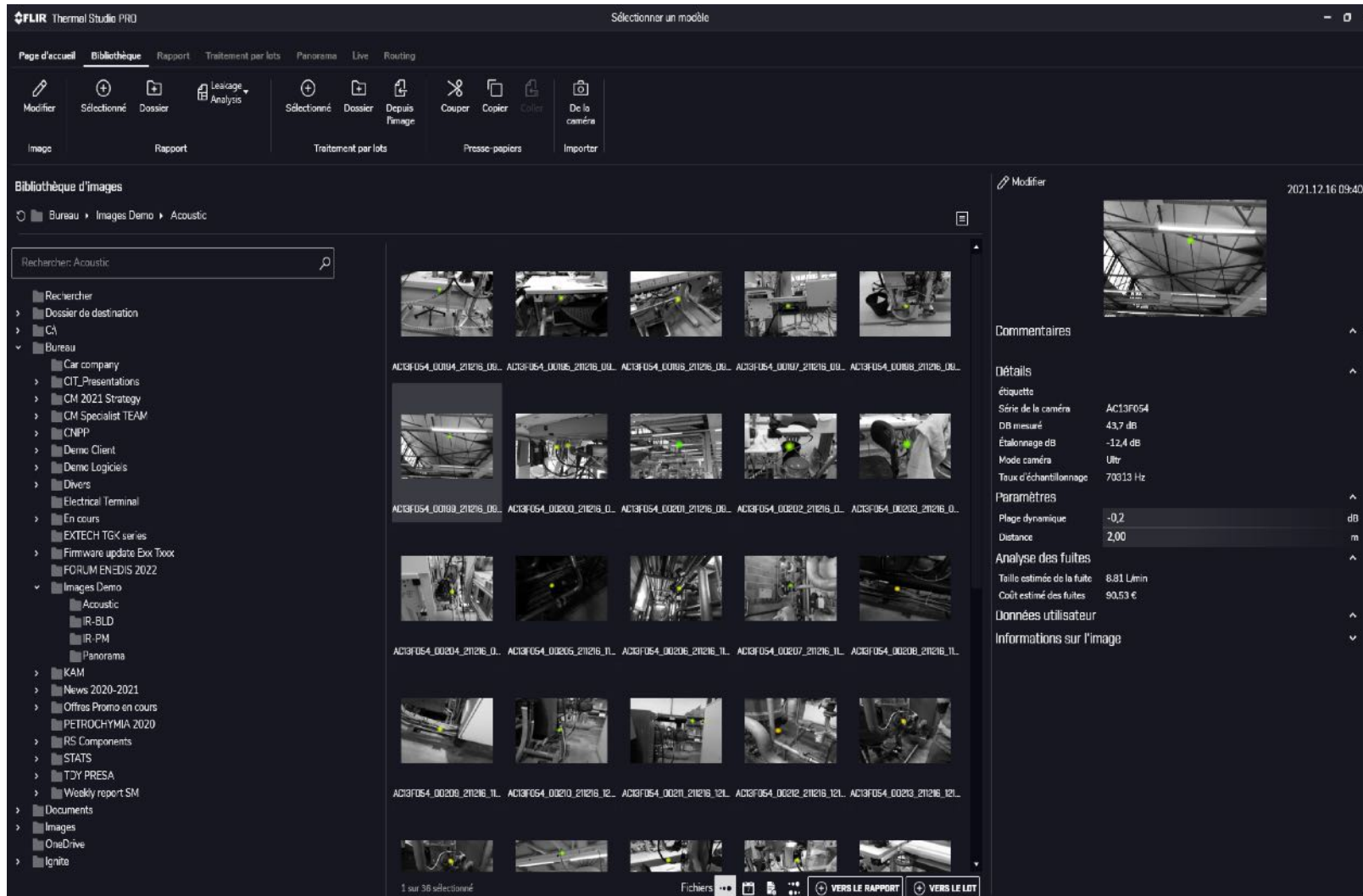
# LÖSUNG 2: OFFLINE

## SI124 PLUG-IN PER FLIR THERMAL STUDIO

Dieses Plug-in wird standardmäßig mit der Kamera geliefert und kann auch separat zum Preis von 299 € bestellt werden.



# SI124 PLUG-IN FÜR THERMAL STUDIO SUITE



1. Übertragen Sie akustische Bilder mit dem mitgelieferten USB-Stick auf Ihren PC
2. Öffnen Sie die FLIR THERMAL STUDIO Software\*
3. Auswählen einer Berichtsvorlage oder Erstellen einer eigenen Vorlage
4. Akustische Bilder auswählen
5. Bericht generieren (pdf-Dokument)





Vorlage  
Elektro dat...



Thermal  
Photo Profi...



Leakage  
Analysis.att...



Vorl.  
Gasleckage...



Vorl.  
Teilentladun...



**TELEDYNE**  
**FLIR**

Everywhere**you**look™

Part of the Teledyne Imaging Group