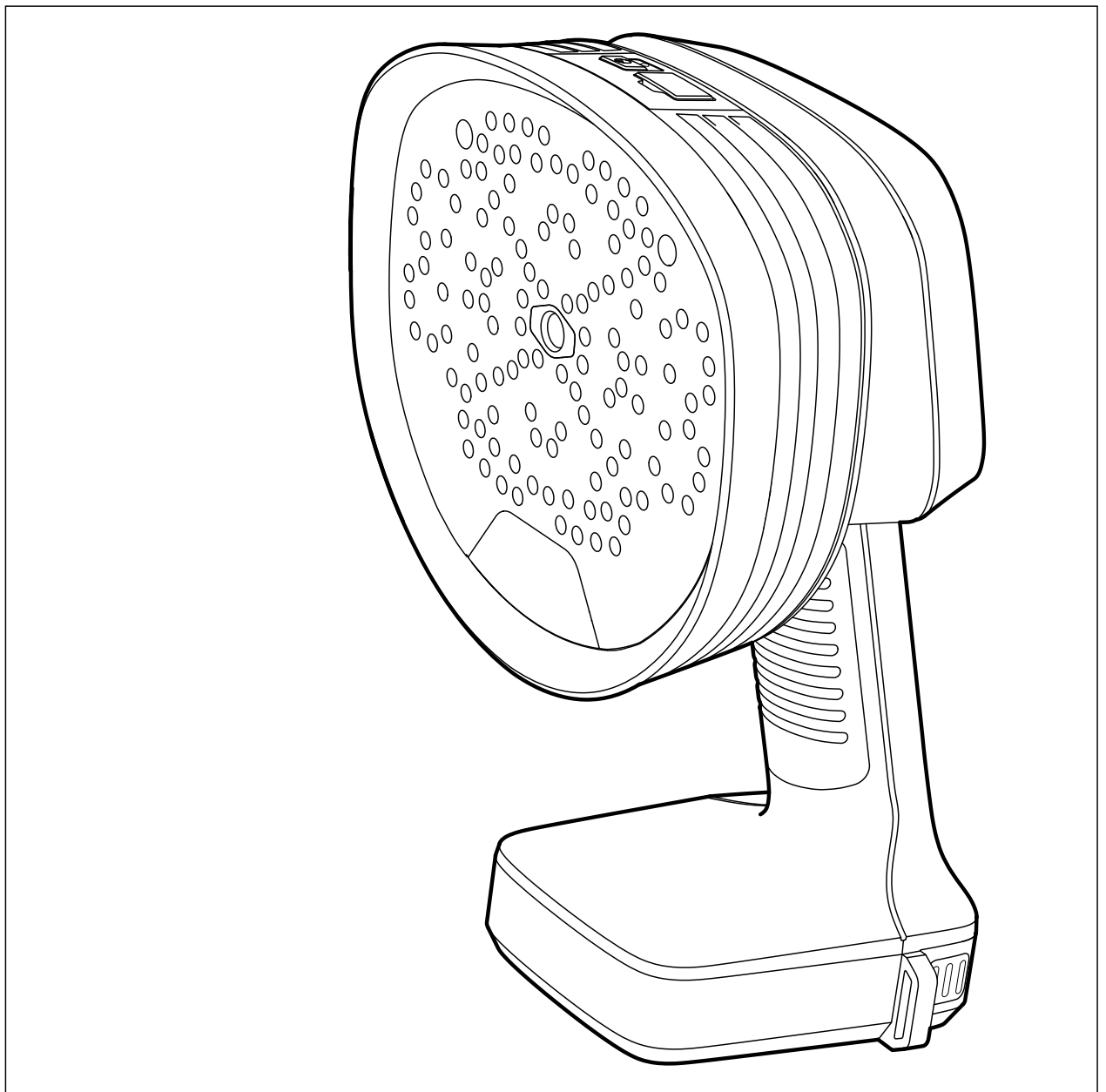


Bedienungsanleitung FLIR Si2-Serie



Important note

Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Dôležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtete veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση

Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante

Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renunciaciones de responsabilidad.

Tärkeä huomautus

Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés

Az eszköz használatá előtt figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante

Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意

デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항

장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig

Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking

Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrożami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante

Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание

До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information

Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not

Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事項

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項

操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
1.1	Funk.....	1
1.2	Handhabung und Bedienung.....	1
1.3	Akku und Aufladen	1
1.4	Konformitätserklärung	2
2	Hinweise für Benutzer	3
2.1	Registrieren Ihrer Kamera	3
2.2	Online-Dokumente	3
2.3	Zu diesem Handbuch	3
2.4	Support	3
2.5	Schulung	3
3	Einleitung	4
4	Erste Schritte	5
5	Kamerateile	6
5.1	Ansicht von vorn	6
5.2	Rückansicht	7
5.3	Ansicht von oben	8
5.4	E-Etikett.....	8
5.5	Seriennummer	8
6	Benutzeroberfläche	9
6.1	Allgemeines	9
6.2	Schnellmenü	9
6.3	Indikatoren archivieren.....	10
6.4	WLAN-Anzeige.....	10
6.5	Akustisches Bild.....	10
7	Basisbetrieb.....	12
7.1	Sicherheitsinformationen.....	12
7.2	Akku	12
7.2.1	Akkuabdeckung	12
7.2.2	Akku einsetzen.....	12
7.2.3	Akku entnehmen	12
7.2.4	Akkuanzeige	12
7.2.5	Warnung bei niedrigem Akkuladestand	13
7.3	Laden des Akkus.....	13
7.3.1	Laden des Akkus mit dem Akkuladegerät	13
7.4	Ein-/Ausschalten.....	13
7.4.1	Einschalten	13
7.4.2	Ausschalten.....	13
7.4.3	Leistungs-LED	13
7.5	Anfertigen einer Momentaufnahme	13
7.6	Aufzeichnen von Videos.....	14
7.6.1	Scannen eines QR-Codes	14
7.7	Archiv.....	14
7.8	Zoom	15
7.9	Übertragen von Dateien	15
7.9.1	Export von Bildern auf einen USB-Stick.....	15
7.10	Tags.....	16
8	Ortung von Schallquellen	17
8.1	Grundlegende Schritte zur Schallortung.....	17
8.2	Filter	17
8.2.1	Automatische Filterauswahl.....	17
8.2.2	Auswahl filtern	17
8.2.3	Ändern der Filtereinstellung.....	18
8.2.4	Frequenzansicht.....	18

8.3	Single-Source- und Multi-Source-Modi (Modus für Einzelquellen und mehrere Quellen)	19
8.3.1	Umschalten zwischen den Modi.....	20
8.4	Reflexionen	20
8.5	Ausrichten der Kamera.....	20
8.6	Schall speichern und analysieren.....	20
8.6.1	Beispiel: Große Schallquelle	21
9	Lecksuche	22
9.1	Ablauf	22
9.2	Ergebnisse der Leckanalyse	23
9.3	Parameter für die Leckanalyse	23
9.3.1	Einstellung der Parameter für die Leckanalyse	24
9.4	Abstand.....	24
9.4.1	Auto Distance (automatischer Abstand)	24
9.4.2	Manuelle Einstellung des Abstands.....	24
10	Teilentladungserkennung.....	25
10.1	Ablauf	25
10.2	Teilentladungsparameter.....	26
10.2.1	Abstand	26
10.3	Ergebnisübersicht	26
10.4	Ergebnisse der Teilentladungsanalyse.....	26
10.4.1	PRPD-Muster.....	27
10.4.2	Bewertung des Schweregrads.....	27
11	Mechanische Fehlererkennung	28
11.1	Ablauf	28
11.2	Mechanical Severity Indication (Schweregradsanzeige, mechanischer Defekt (MSI)).....	29
11.3	Ergebnisse der Analyse mechanischer Fehler	29
11.3.1	Schalldruckpegel.....	29
11.3.2	Scheitelfaktor	29
11.3.3	Kurtosis	30
11.4	Richtlinien	30
12	Kameraeinstellungen	31
12.1	Netzwerkeinstellungen	31
12.2	Modus ändern	31
12.3	Zeiteinstellungen.....	31
12.4	Leckmodus-Einstellungen	31
12.5	Einstellungen im Modus „Strom“	32
12.6	Erweiterte Einstellungen.....	32
12.7	Geräte-Info	32
13	FLIR Acoustic Camera Viewer	33
13.1	Aufbau	33
13.2	Erstellen eines FLIR Acoustic Camera Viewer-Kontos	33
13.3	Schließen Sie die Kamera an das Internet an.....	33
13.4	Kopplung	34
13.5	Automatisches Hochladen	34
13.6	Manuelles Hochladen	35
13.7	Aufrufen des FLIR Acoustic Camera Viewer.....	35
13.8	Dateien importieren	35
14	FLIR Thermal Studio.....	36
15	Wartung und Reinigung.....	37
15.1	Reinigen der Kamera.....	37
15.1.1	Kameragehäuse und Bildschirm.....	37
15.1.2	Mikrofonfeld	37

	15.1.3 Akku und Ladegerät	37
	15.2 Lagerung	37
	15.3 Kalibrierung	37
16	Aktualisieren der Kamera	38
	16.1 Drahtlose Aktualisierung der Kamera (WLAN)	38
	16.2 Die Kamera über einen USB-Stick aktualisieren	38
	16.3 Aktualisieren der Kamera von einem Gerät aus	39
17	Entsorgung elektronischer Geräte	40
	17.1 Entfernung des Akkus	40
18	Haftungsausschlüsse	41
	18.1 Haftungsausschluss	41
	18.2 Ausfuhrkontrolle	41
	18.3 Patente	41
	18.4 Qualitätssicherung	41
	18.5 Lizenzen von Drittanbietern	41
	18.6 Nutzungsstatistiken	41
	18.7 Urheberrecht	41

1.1 Funk



WARNUNG

Dieses Gerät entspricht Part 15 der FCC-Bestimmungen und den lizenzfreien RSS-Standards von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine störenden Interferenzen verursachen.
2. Dieses Gerät muss jede empfangene Interferenz zulassen, darunter Interferenzen, die einen unerwünschten Betrieb auslösen könnten.



WARNUNG

Dieses Gerät enthält spezifizierte Funkausrüstung, deren Konformität nach den technischen Vorschriften des japanischen Funkgesetzes zertifiziert wurde.

当該機器には電波法に基づく、技術基準適合証明等を受けた特定無線設備を装着している。



VORSICHT

Die Konformität des tragbaren Senders und zugehöriger Antenne entspricht den SAR-Grenzwerten der FCC für die allgemeine Bevölkerung/unkontrollierte Exposition. Der angegebene SAR-Höchstwert beträgt 1,5 W/kg (Kopf) und 1,5 W/kg (Körper) bei 0 mm. Die für dieses Gerät eingesezte Antenne darf nicht in der Nähe von anderen Antennen oder Sendern oder zusammen mit ihnen betrieben werden.

Hinweis In den Kameraeinstellungen ist ein E-Etikett mit Zertifizierungs- und Compliance-Informationen enthalten. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.4 *E-Etikett*.

1.2 Handhabung und Bedienung



WARNUNG

Bei Nichtbefolgen dieser Warnungen kann es zu Verletzungen kommen.

- Die Kühlkörper nicht berühren, wenn die Kamera eingeschaltet ist. Sie werden während des Betriebs heiß.
- Seien Sie in der Nähe von schweren Maschinen besonders vorsichtig, wenn Sie die Kamera am Tragegurt tragen. Der Tragegurt ist starr und verfügt nicht über einen eigenen Mechanismus mit Sicherheitsauslösung.



VORSICHT

Bei Nichtbefolgen dieser Sicherheitshinweise kann es zu Schäden am Gerät kommen.

- Schützen Sie Kamera und Zubehör vor Schmutz, Staub, Stößen und Flüssigkeiten.
- Die Mikrofonabdeckung vor Berührungen schützen. Die Mikrofonöffnungen nicht berühren.
- Den USB-Anschluss abgedeckt halten, um zu verhindern, dass Wasser eindringt.
- Die LED-Leuchten an der Mikrofonabdeckung nicht direkt ansehen.
- Nur Zubehör und Ersatzteile verwenden, die von FLIR bereitgestellt werden.
- Die Kamera nicht öffnen oder zerlegen.
- Kamera, Akku oder Zubehör nicht verwenden, wenn sie Schäden aufweisen.

1.3 Akku und Aufladen

Sicherheitsinformationen zum Akku finden Sie in der Akkudokumentation www.rrc-ps.com/manual2054.

Sicherheitsinformationen zum Akkuladegerät finden Sie in der Akkudokumentation www.rrc-ps.com/manualSMB-MBC.

1.4 Konformitätserklärung

Der vollständige Wortlaut der Konformitätserklärung ist unter folgender Internetadresse abrufbar: <http://support.flir.com/resources/f34f>.

2.1 Registrieren Ihrer Kamera

Registrieren Sie Ihre Kamera, um von einer verlängerten Garantie und weiteren Vorteilen zu profitieren.

Zur Registrierung der Kamera besuchen Sie bitte <http://support.flir.com/camreg>.

Um auf das Registrierungsformular zuzugreifen, melden Sie sich bei Ihrem FLIR-Konto an oder richten Sie ein neues Konto ein.

Sie benötigen auch die Seriennummer Ihrer Kamera. Die Seriennummer finden Sie auf einem Etikett an der Unterseite der Kamera. Siehe auch Abschnitt 5.5 *Seriennummer*.

Der Abschluss der Registrierung erfordert die Eingabe eines Bestätigungscode in die Kamera. Den Code finden Sie in Ihrem FLIR-Konto unter *My Products* (Meine Produkte).

2.2 Online-Dokumente

Unsere Handbücher werden laufend aktualisiert und online veröffentlicht.

Das Benutzerhandbuch der FLIR Si2-Serie und andere Produktdokumentationen der Serie finden Sie unter <http://support.flir.com/resources/f34f>.



Die Handbücher für unsere anderen aktuellen sowie eingestellten Produkte finden Sie unter <https://support.flir.com/resources/app>.

2.3 Zu diesem Handbuch

FLIR Systems veröffentlicht allgemeine Handbücher, die sich auf mehrere Modelle einer Kameraserie beziehen. Das bedeutet, dass dieses Handbuch Beschreibungen und Erläuterungen enthalten kann, die möglicherweise nicht auf Ihr Kameramodell zutreffen.

Die englische Ausgabe ist die maßgebliche Version dieser Veröffentlichung. Bei Abweichungen aufgrund von Übersetzungsfehlern gilt der englische Text. Alle nachträglichen Änderungen werden zuerst in die englische Ausgabe eingearbeitet.

2.4 Support

Wenn Probleme auftreten oder Sie Fragen zu unserem Produkt haben, wenden Sie sich an unser Technisches Support-Center unter: <https://support.flir.com>.

2.5 Schulung

Schulungsmaterial und Kurse finden Sie auf der Seite <https://www.flir.com/support-center/training>.

Die FLIR Si2-Serie bietet die fortschrittlichste akustische Leistung, die heute auf dem Markt erhältlich ist, und stellt so eine optimale Entscheidungshilfe bereit. Die Kameras zur akustischen Bildgebung aus der FLIR Si2-Serie sind darauf ausgelegt, die Produktivität zu verbessern und dabei Energie- und Wartungskosten zu senken. Sie bieten ein einfach zu bedienendes, eigenständiges System zur Ortung und quantitativen Bewertung von Luft- und Gaslecks, Teilentladungen und mechanischen Fehlern.

Dank ihres niedrigen Gewichts ist die Lösung einhändig bedienbar und mit minimalem Schulungsaufwand nutzbar. So bietet sie vor Ort sofortige Unterstützung bei Entscheidungen. Neben seiner marktführenden Empfindlichkeit und Erfassungsreichweite bietet FLIR Si2 erweiterte Funktionalität wie Auto Filter (automatischer Filter), Auto Distance (automatischer Abstand) (FLIR Si2-LD und FLIR Si2 Pro) und fortschrittliche KI für optimale Leistung und Datengenauigkeit (alle Modelle).

Für Unternehmenskunden bietet die FLIR Si2-Serie außerdem einen einfachen Datenexport für die Berichterstellung und Arbeitsbögen, Flottenmanagement-Tools, automatisches Hochladen und Online-Speichern von Daten sowie API-Datenintegration für eine nahtlose Übertragung von Asset-Health-Daten in Ihre bevorzugte Asset-Management-Software.

Die FLIR Si2-Serie umfasst drei Kameras zur akustischen Bildgebung der nächsten Generation für unterschiedliche Anwendungen.

- FLIR Si2-LD zur Erkennung von Lecks und Industriegasen und von Problemen durch mechanische Fehler.
- FLIR Si2-PD zur Teilentladungserkennung.
- FLIR Si2 Pro mit allen Betriebsarten.

Hinweis Bevor Sie die Kamera in Betrieb nehmen, müssen Sie unbedingt die Warnungen und Vorsichtshinweise im Abschnitt 1 *Sicherheitsinformationen* lesen, verstehen und befolgen.

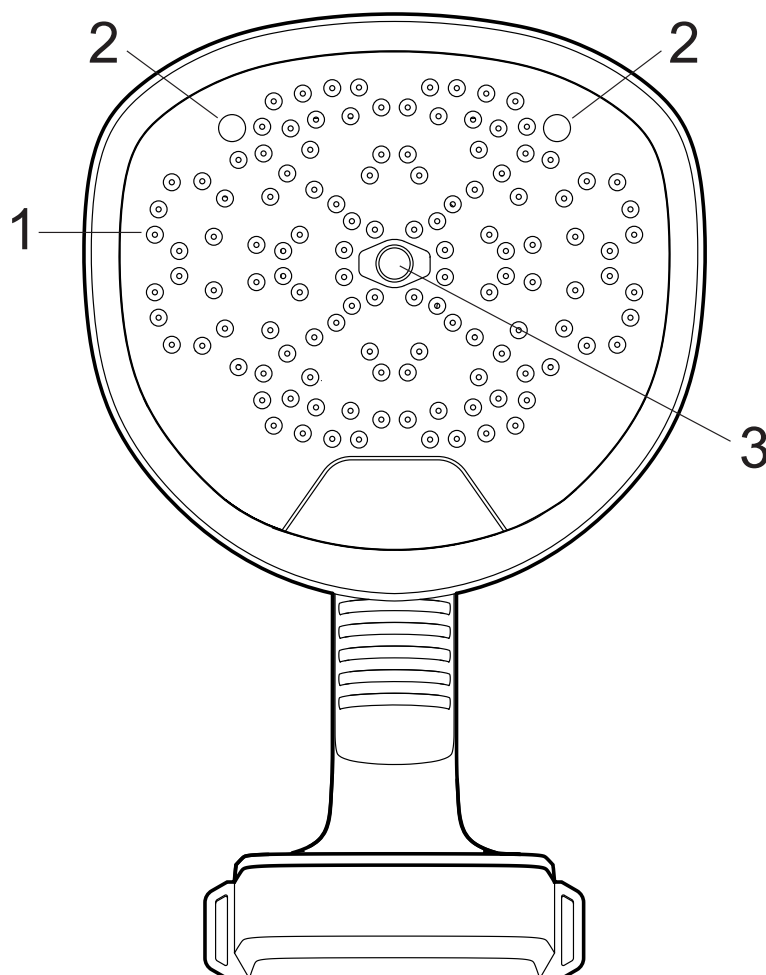
1. Laden Sie den Akku vollständig auf.
2. Entfernen Sie die Akkuabdeckung.
3. Setzen Sie den Akku in das Akkufach der Kamera ein.
4. Setzen Sie die Akkuabdeckung auf den Akku auf und drücken Sie vorsichtig, bis sie einrastet.
5. Drücken Sie kurz auf die On-/Off-Taste (Ein/Aus), um die Kamera einzuschalten. Die grüne LED-Netzanzeige zeigt an, dass die Kamera eingeschaltet ist.
6. Warten Sie ab, bis sich der Kamerabildschirm einschaltet. Die Kamera ist jetzt einsatzbereit.
7. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Kamerabildschirm, um die Kamera nach Ihren Wünschen einzurichten.

Bei Kameramodellen mit WLAN: Die Kamera kann auch so eingestellt werden, dass Momentaufnahmen und Videos zur Online-Speicherung hochgeladen werden. Um den Upload zu aktivieren, muss die Kamera mit dem Internet verbunden und mit einem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt werden. Verwenden Sie einen Computer oder ein anderes Gerät mit Internetzugang und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Kamerabildschirm.

Hinweis Sie können die Einstellungen als Teil der Ersteinrichtung der Kamera vornehmen oder später jederzeit über das Einstellungsmenü auswählen.

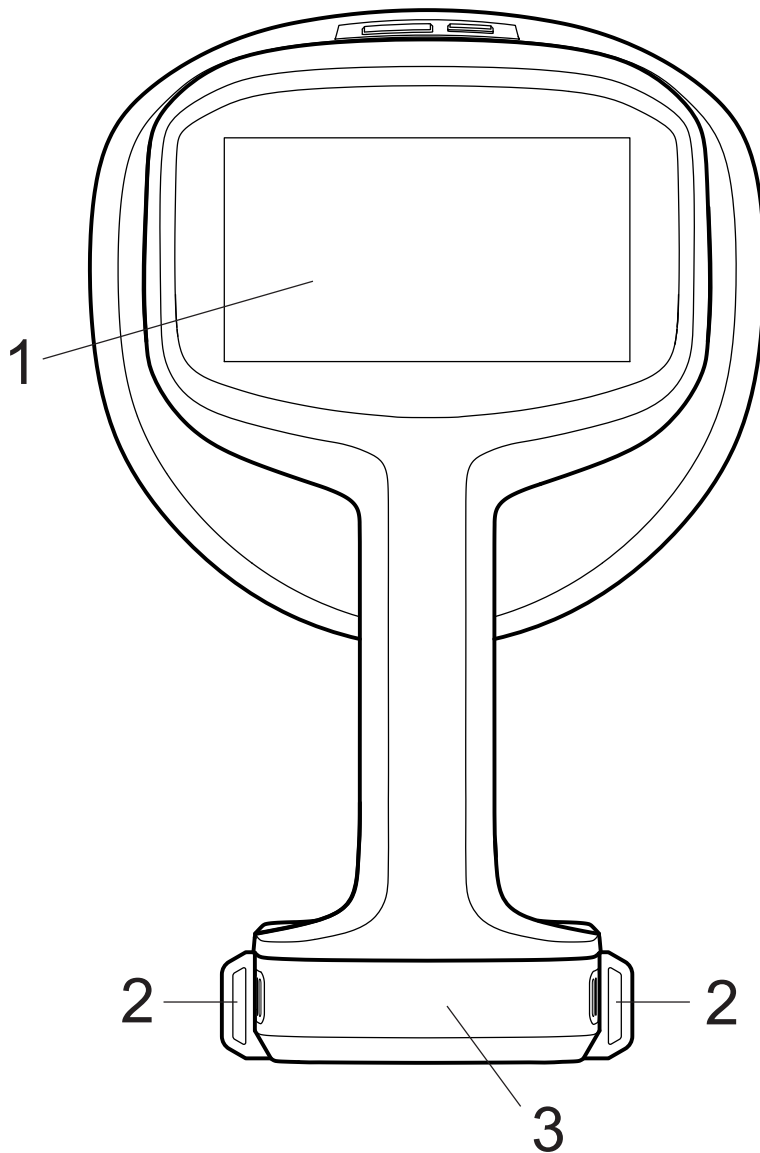
8. Richten Sie die Kamera auf das gewünschte Objekt.
Die Kamera hebt jede erkannte Schallquelle auf dem Bildschirm hervor.

5.1 Ansicht von vorn



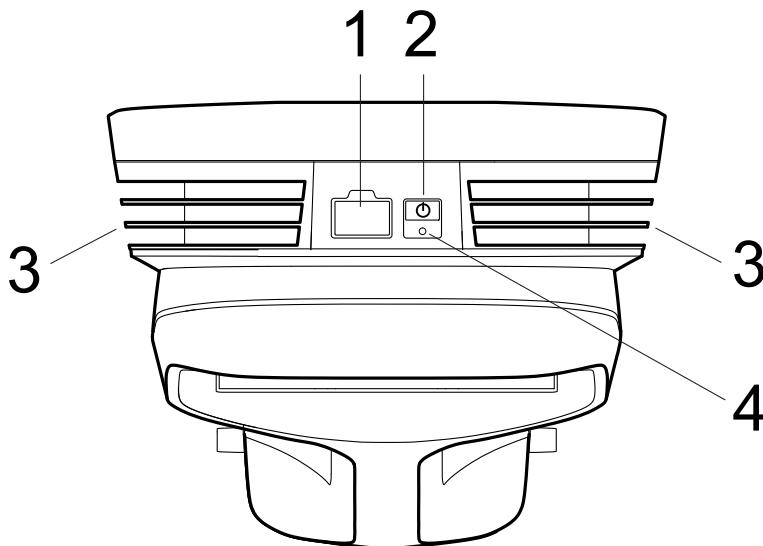
- 1. Mikrofone
- 2. LED-Leuchten
- 3. Tageslichtkamera

5.2 Rückansicht



- 1. LCD-Bildschirm
- 2. Befestigungspunkte für Tragegurt
- 3. Akkuabdeckung

5.3 Ansicht von oben



1. USB-Anschluss
2. Ein/Aus-Taste
3. Kühlkörper
4. Einschaltleuchte

5.4 E-Etikett

Das E-Etikett ist das primäre Typenschild für die Kamera. Hierin sind Zertifizierungs- und Compliance-Informationen sowie andere wichtige Produktdetails angegeben.

Das E-Etikett ist in den Kameraeinstellungen verfügbar:

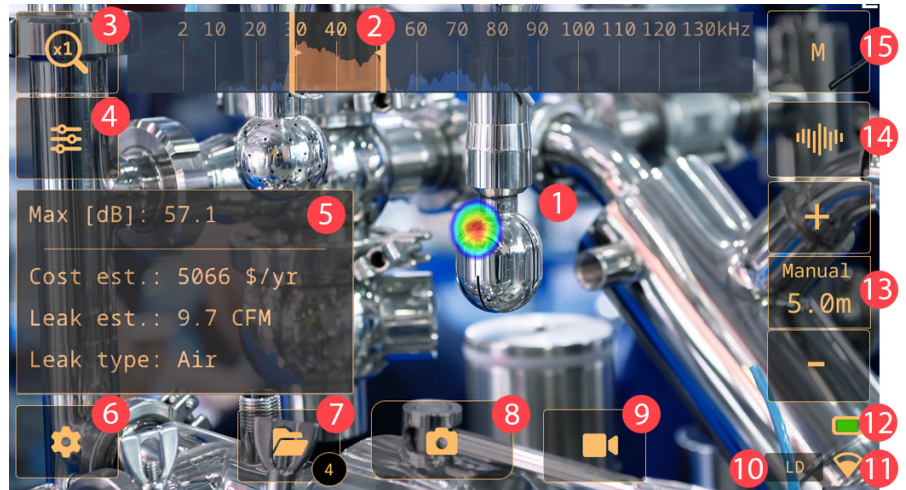
1. Tippen Sie auf die Einstellungsschaltfläche.
2. Tippen Sie auf das Feld *Device info* (Geräteinfo) unten im Einstellungsmenü.
3. Wischen Sie nach oben/unten, um zu blättern, oder schließen Sie das Fenster.

5.5 Seriennummer

Die Seriennummer finden Sie auf einem Etikett an der Unterseite der Kamera.

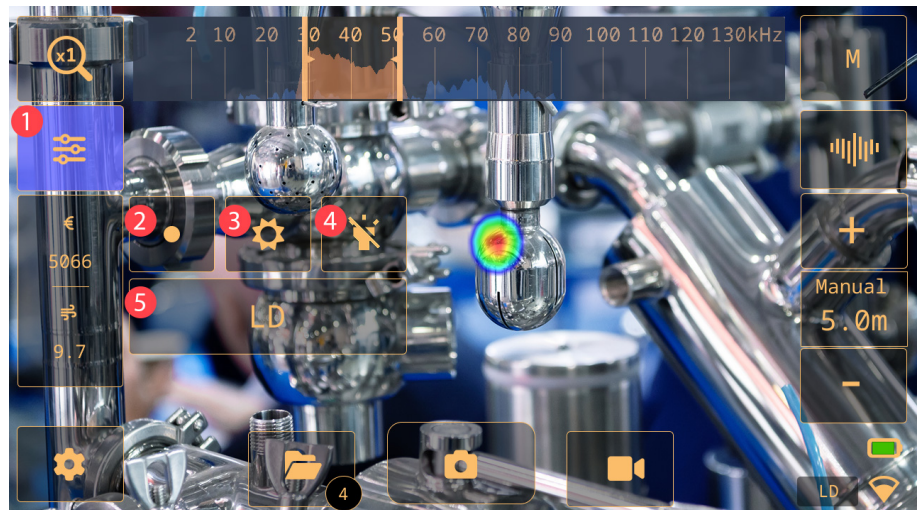
Die Seriennummer ist auch in den Kameraeinstellungen, unten im Einstellungsmenü und im E-Etikett (siehe Abschnitt 5.4 *E-Etikett*) verfügbar.

6.1 Allgemeines



1. Akustisches Bild
2. Frequenzansicht
3. Zoom-Taste
4. Schaltfläche „Schnellmenü“
5. Analyseergebnisse (moduspezifisch)
6. Schaltfläche „Einstellungen“
7. Archivtaste
8. Schaltfläche „Momentaufnahmen“
9. Schaltfläche „Aufzeichnen“
10. Ausgewählter Modus
11. WLAN-Anzeige
12. Akkuanzeige
13. Abstandseinstellung
14. Umschalten der Frequenzansicht
15. Schaltfläche „Filter“

6.2 Schnellmenü



1. Schaltfläche „Schnellmenü“: Antippen, um das Schnellmenü zu öffnen/schließen
2. Schaltfläche „Quelle“: Die Schaltfläche antippen, um zwischen den Modi für Einzelquellen und mehrere Quellen zu wechseln. Siehe Abschnitt 8.3 *Single-Source- und Multi-Source-Modi (Modus für Einzelquellen und mehrere Quellen)*.
3. Schaltfläche „Display-Helligkeit“: Die Schaltfläche antippen, um die Display-Helligkeit ein- und auszuschalten.
4. Taste „Leuchte“: Antippen, um die Leuchte ein- und auszuschalten.
5. Schaltfläche „Ausgewählter Modus“: Die Schaltfläche antippen, um durch die Optionen des Anwendungsmodus zu blättern: LD (Lecksuche), PD (Teilentladung), Mechanical (Mechanisch). Die verfügbaren Anwendungsmodi sind abhängig vom Kameramodell.

6.3 Indikatoren archivieren

Die Zahl der Dateien im Archiv wird im eingekreisten Bereich auf der Schaltfläche „Archive“ (Archivieren) angezeigt.

Eine animierte Fortschrittsanzeige im eingekreisten Bereich zeigt an, dass Dateien in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Service hochgeladen werden. Momentaufnahmen werden automatisch von der Kamera gelöscht, nachdem sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Dienst oder auf einen USB-Stick exportiert wurden.

6.4 WLAN-Anzeige

Hinweis Gilt nur für Kameramodelle mit WLAN.

	Hervorragende WLAN-Verbindungsqualität.
	Gute WLAN-Verbindungsqualität.
	Befriedigende WLAN-Verbindungsqualität.
	Schlechte WLAN-Verbindungsqualität.
	Keine WLAN-Verbindung.

6.5 Akustisches Bild

Das akustische Bild zeigt die Position einer Schallquelle anhand eines Farbspektrums an: von Rot in der Mitte bis Blau in der Peripherie.

Die Kamera zeigt je nach ausgewähltem Modus eine Schallquelle (Single-Source) oder mehrere Schallquellen (Multi-Source) an. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.3 *Single-Source- und Multi-Source-Modi (Modus für Einzelquellen und mehrere Quellen)*.



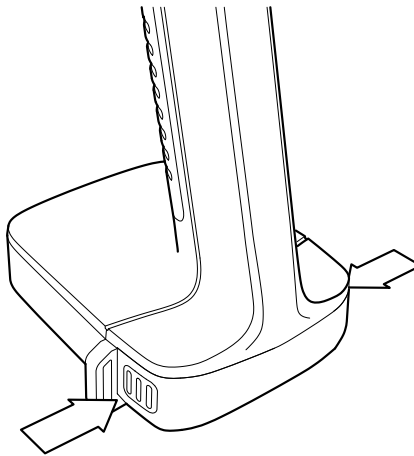
7.1 Sicherheitsinformationen

Bevor Sie die Kamera in Betrieb nehmen, müssen Sie unbedingt die Warnungen und Vorschichtshinweise im Abschnitt 1 *Sicherheitsinformationen* lesen, verstehen und befolgen.

7.2 Akku

7.2.1 Akkuabdeckung

Zum Entfernen der Akkuabdeckung auf die Enden der Akkuabdeckung drücken. Danach die Abdeckung von der Kamera abheben.



7.2.2 Akku einsetzen

1. Entfernen Sie die Akkuabdeckung.
2. Richten Sie die Batterieanschlüsse auf das Batteriefach aus.
3. Schieben Sie die Batterie mit den Anschlüssen nach vorne und nach oben in das Batteriefach ein.

7.2.3 Akku entnehmen

1. Schalten Sie die Kamera aus.
2. Entfernen Sie die Akkuabdeckung.
3. Ziehen Sie den Akku aus der Kamera.

7.2.4 Akkuanzeige

Um den Akkustand zu überprüfen, auf die Anzeigetaste am Akku drücken. Die Leuchten zeigen den Akkustand an.

Anzeigeleuchten	Akkuladestand (%)
■ ■ ■ ■ ■	100–76
■ ■ ■ ■ □	51–75
■ ■ □ □ □	26–50
■ □ □ □ □	10–25
■ □ □ □ □ (Blinken)	Unter 10

Die Akkustandsanzeige in der Live-Ansicht der Kamera zeigt die verfügbare Ladung an, wobei grün einen ausreichenden Akkustand anzeigt.

7.2.5 Warnung bei niedrigem Akkuladestand

Die Akkustandsanzeige in der Live-Ansicht der Kamera leuchtet rot, wenn der Akku nicht ausreichend geladen ist. Der Farbcode auf der Benutzeroberfläche wechselt von Grün (voller Akku) über Orange zu Rot (niedriger Akkustand).

7.3 Laden des Akkus



VORSICHT

Wenn Sie das Netzteil an eine Steckdose anschließen, wählen Sie eine leicht zugängliche Steckdose. In einer Gefahrensituation müssen Sie in der Lage sein, die Stromversorgung sofort trennen können.

Hinweis Es ist ratsam, das Gerät bei Nichtgebrauch von der Stromversorgung zu trennen.

Geschätzte Ladezeit: Es dauert etwa 2 Stunden, bis der Akku vollständig aufgeladen ist.

7.3.1 Laden des Akkus mit dem Akkuladegerät

1. Setzen Sie den Akku in das Ladegerät ein.
2. Schließen Sie das Netzteil an eine Steckdose an.
3. Verbinden Sie das Netzteil mit einer Steckdose.

7.3.1.1 Akkuladeanzeige

- Bei eingelegtem Akku beginnt die Leuchte am Ladegerät rot und grün zu blinken.

Hinweis Kontinuierliches rotes Blinken zeigt eine Fehlfunktion oder eine Überschreitung der Temperaturgrenzwerte an.

- Während des Ladevorgangs leuchtet das Licht dauerhaft gelb.
- Wenn der Akku vollständig aufgeladen ist, leuchtet das Licht dauerhaft grün.

7.4 Ein-/Ausschalten

7.4.1 Einschalten

Zum Einschalten der Kamera drücken Sie die Ein/Aus-Taste.

7.4.2 Ausschalten

Halten Sie zum Ausschalten der Kamera die Ein/Aus-Taste gedrückt.

7.4.3 Leistungs-LED

Die Leistungs-LED oben an der Kamera zeigt den Kamerastatus an:

- Grün: EIN
- Rot: Die Kamera wird heruntergefahren

7.5 Anfertigen einer Momentaufnahme

Bei einer Momentaufnahme zeichnet die Kamera das aktuelle Kamerabild und das akustische Bild auf.

Die Kamera zeichnet auch das stärkste Schallsignal über 2 Sekunden auf. Wenn Sie die Kamera ruhig halten, können Sie ein klares Schallsignal aufzeichnen.

Vor dem Speichern der Momentaufnahme können zusätzliche Informationen wie ein Etikett eingegeben und Einstellungen geändert werden. Diese Informationen werden in der Momentaufnahme gespeichert.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Momentaufnahme zu erstellen:

1. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Momentaufnahme“.
2. Eine Vorschau mit Bearbeitungsoptionen wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf das Feld, um Informationen einzugeben oder eine Einstellung zu ändern.
4. Um einen QR-Code zu scannen, tippen Sie auf das Symbol. Die Kamera erkennt den Code und zeigt die Informationen an. Weitere Einzelheiten sind Abschnitt 7.6.1 *Scannen eines QR-Codes* zu entnehmen.
5. Um die Momentaufnahme zu speichern, auf *Save* (Speichern) tippen.

7.6 Aufzeichnen von Videos

1. Um die Aufzeichnung zu starten, auf die Schaltfläche „Aufzeichnen“ tippen.
2. Auf die Schaltfläche Stop (Stopp) tippen, um die Aufzeichnung anzuhalten.
3. Eine Vorschau mit Bearbeitungsoptionen wird angezeigt.
4. Tippen Sie auf das Feld, um Informationen einzugeben oder eine Einstellung zu ändern.
5. Um einen QR-Code zu scannen, tippen Sie auf das Symbol. Die Kamera erkennt den Code und zeigt die Informationen an. Weitere Einzelheiten sind Abschnitt 7.6.1 *Scannen eines QR-Codes* zu entnehmen.
6. Um das Video zu speichern, auf *Save* (Speichern) tippen.

7.6.1 Scannen eines QR-Codes

Ein QR-Code ist eine Art Matrix-Barcode. Er erhält Informationen, die von der Si2-Kamera gelesen werden können. Manche Unternehmen weisen QR-Codes zur Anlagenerkennung zu. Die Informationen in diesen QR-Codes können im Kamerafeld gespeichert werden, z. B. als Etikett.

Gehen Sie wie folgt vor, um einen QR-Code zu scannen:

1. Tippen Sie auf die Momentaufnahme oder die Aufnahmetaste.
2. Wählen Sie *Label* (Etikett) und öffnen Sie den QR-Code-Reader über die Textbearbeitungseinstellungen.
3. Suchen Sie den QR-Code und richten Sie den Kamerabildschirm darauf aus.
4. Die im QR-Code verschlüsselten Informationen werden auf dem Bildschirm angezeigt, wobei die maximale Zeichenanzahl 512 beträgt.
5. Tippen Sie auf das Kontrollkästchen, um die Momentaufnahme zu speichern.

Der QR-Code ist mit der WLAN-Konfiguration kompatibel. So können Sie durch Scannen des QR-Codes sofort eine Verbindung herstellen, ohne manuell eine SSID auswählen oder einen Passkey eingeben zu müssen.

7.7 Archiv

Um das Archiv zu öffnen, auf die Archiv-Schaltfläche Archiv tippen.

Im Archiv können Sie folgende Aktionen durchführen:

- Wischen Sie am unteren Bildschirmrand nach links/rechts, um durch die Miniaturansichten der Momentaufnahmen zu scrollen.
- Tippen Sie auf das Symbol „Bearbeiten“, um zusätzliche Informationen zu bearbeiten, z. B. das Etikett und den Abstand.
- Laden Sie Dateien manuell in Ihren FLIR Acoustic Camera Viewer hoch. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 13.6 *Manuelles Hochladen*.
- Tippen Sie zum Löschen einer Momentaufnahme auf die Momentaufnahme und anschließend auf den Papierkorb.
- Tippen Sie auf eine Momentaufnahme, um den Auswahlmodus zu aktivieren. In der oberen rechten Ecke jeder Miniaturansicht wird ein Kontrollkästchen angezeigt. Tippen Sie auf das Kontrollkästchen, um eine Momentaufnahme auszuwählen. Auf dem Bildschirm wird die Gesamtzahl der ausgewählten Momentaufnahmen angezeigt.

-
- Um das Archiv zu verlassen, auf die Schaltfläche Exit (Beenden) auf der linken Seite des Bildschirms tippen.

Hinweis

- Momentaufnahmen und Videos werden automatisch von der Kamera gelöscht, nachdem sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Dienst oder auf einen USB-Stick exportiert wurden.
- Die Zahl der Dateien im Archiv wird neben der Schaltfläche „Archivieren“ angezeigt.

7.8 Zoom

Die Kamera verfügt über einen Digitalzoom, mit dem das Sichtfeld der Kamera eingeschränkt werden kann.

Tippen Sie auf die Zoom-Schaltfläche, um durch die verfügbaren Zoomoptionen zu blättern: 1x, 2x und 8x.

7.9 Übertragen von Dateien

Momentaufnahme- und Videodateien von der Kamera können in den FLIR Acoustic Camera Viewer importiert oder für weitere Analysen und Berichte im FLIR Thermal Studio geöffnet werden.

Momentaufnahme- und Videodateien können mit einer der folgenden Methoden von der Kamera übertragen werden:

- Hochladen der Dateien in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Service, siehe Abschnitt 13 *FLIR Acoustic Camera Viewer*.
- Export der Dateien auf einen USB-Stick, siehe Abschnitt 7.9.1 *Export von Bildern auf einen USB-Stick*.

Hinweis

- Momentaufnahmen und Videos werden automatisch von der Kamera gelöscht, nachdem sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Dienst oder auf einen USB-Stick exportiert wurden.
- Hochladen in den FLIR Acoustic Camera Viewer gilt nur für Kameramodelle mit WLAN.

7.9.1 Export von Bildern auf einen USB-Stick

Hinweis Verwenden Sie nur den mit der Kamera mitgelieferten USB-Stick. Andere Memory-Sticks können zu Datenverlust führen.

1. Schalten Sie die Kamera ein.
2. Die Abdeckung des USB-Anschlusses an der Oberseite der Kamera öffnen.
3. Den USB-Stick einstecken. Daraufhin öffnet sich ein Dialog auf dem Kamerabildschirm.
4. Auf Yes (Ja) tippen, um die Übertragung zu starten.
5. Während der Übertragung wird ein Fortschrittsbalken angezeigt. Um die Übertragung anzuhalten, auf Stop (Stopp) tippen.

Hinweis Entfernen Sie den USB-Stick nicht, während einer laufenden Übertragung.

6. Nach Abschluss der Übertragung wird die Live-Ansicht angezeigt.
7. Den USB-Stick entnehmen. Die Abdeckung des USB-Anschlusses wieder aufsetzen.
8. Schließen Sie den USB-Stick an einen Computer an, um auf die Dateien zuzugreifen. Die Dateien sind nach der Seriennummer der Kamera und dem Zeitstempel der Momentaufnahme geordnet.
9. Rufen Sie den Ordner DATA (DATEN) auf und suchen Sie die Kameradateien, die mit der Dateierweiterung .nlz gekennzeichnet sind.

7.10 Tags

Tags sind Stichwörter, die Sie einer Momentaufnahme zum Identifizieren und Sortieren zuweisen können. Tags und relevante Informationen werden in den Dateien gespeichert und können zum Sortieren von Informationen mit dem Acoustic Viewer abgerufen werden. Sie sind auch in Thermal Studio sichtbar und werden als Acoustic User Data (akustische Benutzerdaten) angezeigt.

Tags können direkt in der Kamera zugewiesen werden. Nach der Aufnahme einer Momentaufnahme oder eines Videos scrollen Sie nach unten, um die Option *Tags* zu sehen. Tippen Sie auf das +-Zeichen und anschließend auf das Feld, um ein Stichwort einzugeben.

Um eine Tag zu entfernen, tippen Sie auf das Tag und wählen Sie *Remove* (Entfernen).

Zuvor gespeicherte Tags können durch Tippen auf das +-Zeichen gefunden werden.

Die akustische Kamera erfasst Geräusche, die die Grundlage für alle ihre Erkennungsmodi und -funktionen bilden. Das Si2 ist ein innovatives Gerät, das dem Benutzer die Visualisierung von Schall ermöglicht, einschließlich Ultraschallfrequenzen, die für das menschliche Gehör unhörbar sind.

8.1 Grundlegende Schritte zur Schallortung

- In den Modi Lecksuche und Teilentladung ist es empfehlenswert, Auto Filter (den automatischen Filter) zu verwenden.
- Im mechanischen Modus ist es empfehlenswert, mit dem standardmäßig ausgewählten Filter zu beginnen. Später können Sie testen, ob sich andere Filtereinstellungen für die jeweilige Situation besser eignen.
- Verwenden Sie den Multi-Source-Modus (Modus für mehrere Quellen), um schnell einen großen Bereich zu scannen und mehrere Schallquellen zu orten. Wechseln Sie in den Single-Source-Modus (Einzelquellenmodus), um interessante Quellen zu untersuchen.
- Beachten Sie, dass die Kamera nur Ergebnisse für die stärkste Schallquelle analysiert und anzeigt.
- Überprüfen Sie, dass es sich bei einer angezeigten Quelle um eine physische Schallquelle und nicht um eine Reflexion handelt. Siehe Abschnitt 8.4 *Reflexionen*.
- Eine Schallquelle lässt sich leichter orten, wenn Sie die Kamera bewegen und die Quelle aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten.
- Die Analyse von Momentaufnahmen und Videos im FLIR Acoustic Camera Viewer oder in FLIR Thermal Studio kann Ihnen bei der Ortung einer Schallquelle helfen.

8.2 Filter

Die Kamera verfügt über verschiedene Filter, mit denen unterschiedliche Schallquellen geortet werden können. Die Filter schränken den Frequenzbereich ein, den die Kamera zur Erkennung von Schallquellen verwendet. In der Regel filtern die Filter Hintergrundrauschen heraus. Auf diese Weise ist die Kamera in der Lage, nur die interessanten Schallquellen auf dem Bildschirm anzuzeigen.

8.2.1 Automatische Filterauswahl

Mit Auto Filter (dem automatischen Filter) wählt die Kamera automatisch den Filter aus, der für die aktuelle Situation am besten geeignet ist. Auto Filter (der automatische Filter) eliminiert auch bekannte industrielle Störungen, indem die Funktion die Umgebung, in der die Kamera eingesetzt wird, aktiv berücksichtigt.

In den Modi Lecksuche und Teilentladung ist die Funktion Auto Filter (automatischer Filter) standardmäßig aktiviert.

Im mechanischen Modus ist die Funktion Auto Filter (automatischer Filter) nicht verfügbar.

8.2.2 Auswahl filtern

Im Modus „Mechanical“ (Mechanisch) können Sie die verschiedenen Filter auswählen.

In den Modi „Leak detection“ (Lecksuche) und „Partial discharge“ (Teilentladung) kann die Auswahl verschiedener Filter sinnvoll sein, wenn es zu erheblichen Störungen durch Umgebungsrauschen kommt.

Hierbei ist zu beachten, dass der am besten geeignete Filter nicht nur von der jeweiligen Schallquelle abhängt, sondern auch vom Hintergrundrauschen abhängen kann.

Die verfügbaren Filter sind vom ausgewählten Anwendungsmodus abhängig.

- *Auto*

Wählt automatisch den am besten geeigneten Filter aus. (Im mechanischen Modus nicht verfügbar.)

- *Norm* (10 bis 65 kHz)
Filtert niederfrequentes Hintergrundrauschen heraus. (Im Lecksuchmodus nicht verfügbar.)
- *High* (Hoch) (20 bis 65 kHz)
Filtert die meisten Quellen für Hintergrundrauschen mit guter Erfassungsreichweite heraus.
- *Ultr* (Ultra) (30 bis 130 kHz)
Die beste Option für Situationen mit starkem Hintergrundrauschen. In der Regel nur zur Nutzung bei kurzen Abständen.
- *M* (Manueller Frequenzbereich)
Filtert nach der manuellen Einstellung der unteren und oberen Frequenzgrenzen, Verwendung bei weiteren Prüfungen, Aktivierung der Frequenzansicht durch Umschalten der Schaltfläche „Frequenzansicht“, siehe Abschnitt 8.2.4 *Frequenzansicht*.

8.2.3 Ändern der Filtereinstellung

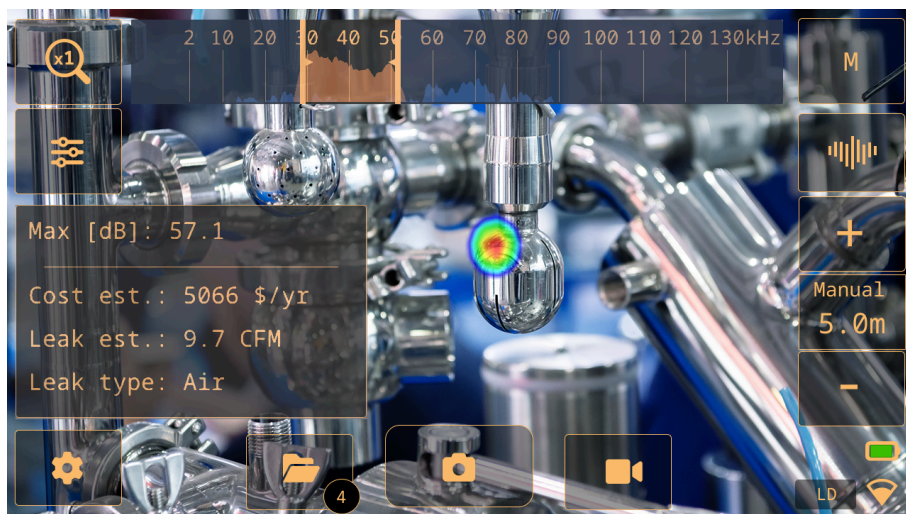
Um die Filtereinstellung zu ändern, wiederholt auf die Filter-Schaltfläche tippen und durch die Filteroptionen blättern.

Allgemeine Richtlinien:

- Wenn nur wenig Hintergrundrauschen zu hören ist, versuchen Sie es mit dem Filter *Norm*.
- Bei starkem Hintergrundrauschen liefert der Filter *High* (Hoch) oder *Ultr* (Ultra) voraussichtlich bessere Ergebnisse.
- Wenn eine Abtastung innerhalb bestimmter Frequenzbereiche erforderlich ist, versuchen Sie, die Frequenz manuell auszuwählen: M-Filter, siehe Abschnitt 8.2.4 *Frequenzansicht*

8.2.4 Frequenzansicht

Mit dem Tool Frequency view („Frequenzansicht“) können Benutzer Bereiche innerhalb bestimmter Frequenzbereiche abtasten, um Probleme zu erkennen, die sonst schwer zu entdecken sind.



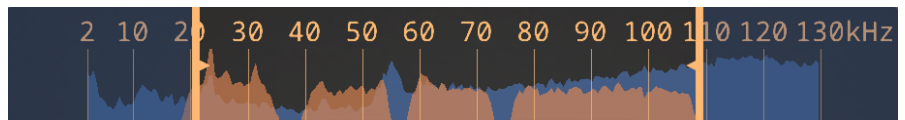
Die Frequenzansicht zeigt das Schall- und Ultraschallspektrum in der Umgebung, wie es vom Mikrofonfeld erfasst wird. Die Kamera kann Frequenzen von 2 kHz bis zu 130 kHz erfassen. Die Ansicht zeigt zwei verschiedene Frequenzspektren:

- Orangefarbenes Spektrum. Stellt die dominante Schallquelle dar, auf die die Kamera aktuell fokussiert. Dieser Schall wird vom Algorithmus der Kamera gefiltert und verarbeitet, um ihn beispielsweise von Hintergrundgeräuschen zu trennen.

- Blaues Spektrum. Stellt alle in der Umgebung vorhandenen Geräusche innerhalb des ausgewählten Frequenzbereichs dar. Hierbei können sowohl relevante Schallquellen als auch Hintergrundgeräusche außerhalb des gewählten Frequenzbereichs berücksichtigt werden.

Aktivieren der Frequenzansicht:

1. Aktivieren der Frequenzansicht. Suchen Sie die Schaltfläche zum Umschalten der Frequenzansicht auf dem Live-Bildschirm. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die Frequenzansicht oben auf dem Bildschirm angezeigt.
2. Aktivieren Sie die manuelle Frequenzauswahl. Wählen Sie mit der Schaltfläche „Filter“ den Filter „M“ (manueller Filter).



3. Einstellen der Frequenzgrenzen.
 - Verwendung von Ziehpunkten. Ziehen Sie an den Ziehpunkten an den Kanten, um die Grenzwerte für die Frequenzerkennung festzulegen. Der Frequenzbereich wird unten als Referenz angezeigt und in kHz dargestellt. Der ausgewählte Frequenzbereich wird als rechteckiger Bereich hervorgehoben.
 - Verlagern des Bereichs. Tippen Sie auf die Mitte des rechteckigen Bereichs und ziehen Sie ihn nach links oder rechts, um ihn in einen anderen Frequenzbereich zu verlagern.
 - Manuelle Eingabe von Werten. Tippen Sie auf das Frequenzspektrum, um ein Fenster zu öffnen, das die unteren und oberen Grenzwerte anzeigt. Geben Sie die gewünschten Werte ein und setzen Sie ein Häkchen zur Bestätigung.

8.3 Single-Source- und Multi-Source-Modi (Modus für Einzelquellen und mehrere Quellen)

Der Einzelquellenmodus ist nützlich, wenn Sie versuchen, eine einzelne Schallquelle zu orten. Der Modus für mehrere Quellen ist dagegen wirksamer, wenn Sie versuchen, mehrere Schallquellen zu orten.

Im Einzelquellenmodus zeigt die Kamera nur die Schallquelle mit der höchsten Intensität an. Die Position der Schallquelle wird farblich hervorgehoben. Bei mehreren Schallquellen mit gleicher oder fast gleicher Intensität werden alle angezeigt.

Im Modus für mehrere Quellen zeigt die Kamera mehrere Schallquellen an. Die Schallquellen werden farblich hervorgehoben und die stärkste Quelle ist mit einem Fadenkreuz gekennzeichnet. Die Kamera analysiert nur Ergebnisse für die stärkste Schallquelle und zeigt diese an. Die Kamera zeigt keine Schallquellen an, die erheblich schwächer sind als die stärkste Quelle.

Die stärkste Schallquelle (sowohl im Einzelquellen- als auch im Modus für mehrere Quellen) hängt vom aktuell ausgewählten Filter ab. Das heißt, dass bei der Nutzung unterschiedlicher Filter möglicherweise unterschiedliche Schallquellen angezeigt werden. Siehe auch Abschnitt 8.2 *Filter*.

Es ist zu beachten, dass die Kamera nur Ergebnisse für den Schall analysiert und anzeigt, der von der stärksten Schallquelle erzeugt wird. Zur Ortung und Untersuchung einer schwächeren Schallquelle, wenn gleichzeitig eine stärkere Schallquelle vorhanden ist, die Kamera so bewegen oder drehen, dass sich die starke Schallquelle deutlich außerhalb des Sichtfelds der Kamera befindet. Sie können auch die Zoom-Schaltfläche verwenden, um das Sichtfeld der Kamera einzuschränken.

8.3.1 Umschalten zwischen den Modi

Um zwischen den Modi Single-Source (Einzelquelle) und Multi-Source (Mehrere Quellen) zu wechseln, tippen Sie auf die Schaltfläche „Schnellmenü“ und anschließend auf die Schaltfläche „Modus“.

8.4 Reflexionen

Die Kamera zeigt physische Schallquellen, aber auch Reflexionen hiervon an.

Zur Bestätigung, dass es sich bei einer angezeigten Quelle um eine physische Schallquelle und nicht um eine Reflexion handelt, bewegen Sie sich und sehen Sie sich die Quelle aus verschiedenen Blickwinkeln an. Bleibt die Position der Quelle aus allen Blickwinkeln gleich, handelt es sich um eine physische Schallquelle. Wenn sich die Position der Quelle entlang einer Oberfläche bewegt oder verschwindet, wenn Sie sich bewegen, handelt es sich vermutlich um eine Reflexion.

Bei der Nutzung des Modus für mehrere Quellen (siehe Abschnitt 8.3 *Single-Source- und Multi-Source-Modi (Modus für Einzelquellen und mehrere Quellen)*) können Sie möglicherweise die physische Schallquelle und eine oder mehrere Reflexionen sehen. Indem Sie die Kamera bewegen, können Sie erkennen, welche Quellen Reflexionen sind.

8.5 Ausrichten der Kamera

Durch Verändern der Kameraposition und Betrachten der Schallquelle aus verschiedenen Blickwinkeln lässt sich die Schallquelle leichter orten.

Eine Schallquelle kann gerichtet sein, das heißt, dass der Schallpegel je nach Richtung unterschiedlich ist. Auch in diesem Fall ist es hilfreich, die Kamera zu bewegen und die Schallquelle aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten.

Der Mindestabstand zwischen der Schallquelle und der Kamera sollte etwa 0,3 Meter betragen. Bei kürzerem Abstand wird die Position der Schallquellen nicht genau angezeigt. Außerdem ist die optische Kamera nicht in der Lage, auf so kurze Entfernung zu fokussieren.

Grundsätzlich kann die Kamera auf Entfernungen von bis zu 200 Metern eingesetzt werden. Starke Schallquellen in einer ansonsten ruhigen Umgebung können jedoch sogar in noch größeren Entfernungen erkannt werden. Allerdings können Umgebungsfaktoren wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Hintergrundgeräusche die Erfassungsbereichweite beeinträchtigen.

8.6 Schall speichern und analysieren

Häufig ist es sinnvoll, Momentaufnahmen und Videos von interessanten Schallquellen aus verschiedenen Blickwinkeln aufzunehmen. Momentaufnahmen und Videos können im FLIR Acoustic Camera Viewer oder im FLIR Thermal Studio weiter analysiert werden.

Wenn Sie mehrere Momentaufnahmen aus verschiedenen Blickwinkeln aufnehmen, verwenden Sie die Aufnahme, die die höchsten Werte für den Schalldruckpegel (SPL) anzeigt. Hierdurch wird die weitere Analyse erleichtert.

Durch Einstellen des Dynamikbereichs in FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio. Bewegen Sie den Schieberegler, um den SPL-Wert zu erhöhen oder zu verringern. Hierdurch wird es möglich, die Schallquellen zur Berichterstellung und Darstellung zu verstärken oder abzuschwächen.

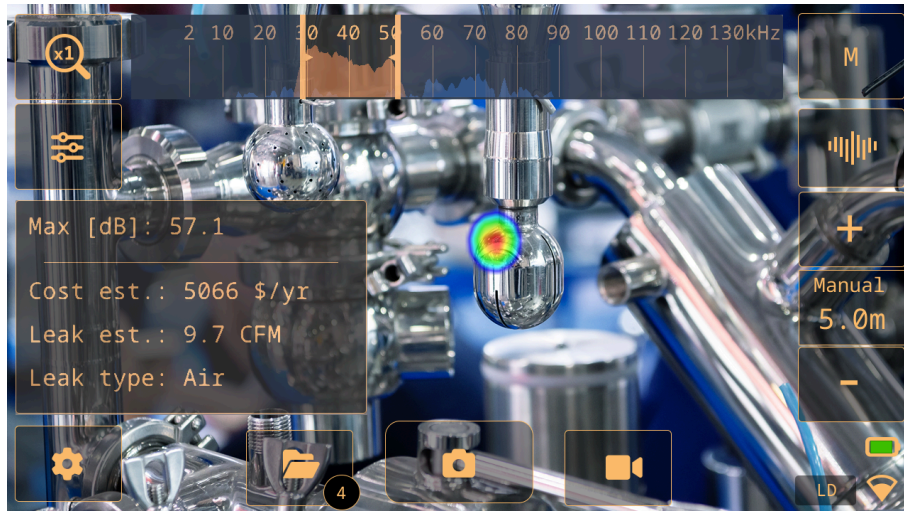
- Verringern Sie den Dynamikumfang, um die genaue Position der Schallquelle zu orten.
- Erweitern Sie den Dynamikumfang, um festzustellen, ob mehrere Schallquellen vorhanden sind.

8.6.1 Beispiel: Große Schallquelle

Ist die Schallquelle groß, beispielsweise eine große vibrierende Oberfläche, kann die hervorgehobene Schallquelle auf dem Kamerabildschirm kleiner erscheinen, als die tatsächliche Quelle eigentlich ist. Es ist auch möglich, dass sich die Quelle zu bewegen scheint, wenn Sie sich auf der Oberfläche bewegen, je nachdem, welcher Punkt auf der Oberfläche der Kamera am nächsten ist.

Durch die Analyse einer Momentaufnahme oder einer Videoaufzeichnung im FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio und durch die Erhöhung des Dynamikbereichs können Sie möglicherweise die tatsächliche Größe der Schallquelle bestimmen.

Hinweis Die Verfügbarkeit der Lecksuchfunktion ist vom Kameramodell abhängig.



Die Kamera kann alle Arten von Lecks bei unter Druck stehendem Gas sowie Vakuumlecks erkennen, indem sie den vom Leck abgegebenen Schall analysiert. Neben Druckluftlecks ist die Kamera in der Lage, Leckagen verschiedener Industriegase zu erkennen.

Durch Herausfiltern des Hintergrundrauschens und die Konzentration auf hohe und Ultraschallfrequenzen, in denen der Schall eines Lecks in der Regel viel stärker ist, kann die Kamera feststellen, ob es sich bei der Schallquelle voraussichtlich um ein Leck handelt.

Wird ein Leck erkannt, schätzt die Kamera die Größe des Lecks und zeigt eine Schätzung der jährlichen Kosten des erkannten Lecks an.

Die Schätzungen der Leckgröße und Leckkosten hängen jeweils von der korrekten Eingabe der Abstandseinstellung und der Parameter für die Leckanalyse ab.

9.1 Ablauf

1. Stellen Sie sicher, dass der Leckmodus ausgewählt ist.
2. Tippen Sie auf die Einstellungsschaltfläche.
3. Wählen Sie die Leckmoduseinstellungen aus, um sie an Ihre Umgebung anzupassen. Diese Anpassungen beeinflussen die Leckgröße und die Kostenschätzung.
4. Stellen Sie sicher, dass Auto Distance (automatischer Abstand) ausgewählt ist.
5. Nutzen Sie zunächst den automatischen Filter (Auto Filter). Später können Sie ausprobieren, ob sich andere Filtereinstellungen für die jeweilige Situation besser eignen.
6. Verwenden Sie zuerst den Multi-Source-Modus (Modus für mehrere Quellen), mit dem Sie größere Bereiche scannen und mehrere Schallquellen gleichzeitig ermitteln können.
7. Wechseln Sie in den Single-Source-Modus (Einzelquellenmodus), um interessante Quellen zu untersuchen.
8. Wenn ein Leck erkannt wird, zeigt die Kamera die Leckgröße und -kosten oben am Bildschirm an.
9. Zur weiteren Überprüfung und Berichterstellung können Sie im FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio Momentaufnahmen und Videos von dem erkannten Leck anfertigen.

9.2 Ergebnisse der Leckanalyse

Die Kamera zeigt die folgenden Analyseergebnisse am Bildschirm an:

- *Max (dB)*: Messung der Stärke eines Geräusches.
- *Leak est* (Leck gesch.): Die geschätzte Größe eines erkannten Lecks.
- *Leak cost* (Leckkosten): Die geschätzten Kosten eines erkannten Lecks. Dargestellt als Betrag in der jeweiligen Währung/Jahr.
- *Leak type* (Lecktyp): Wählen Sie die Gasart aus der Liste der verfügbaren Gase in der Kamera aus.

Hinweis

- Wie genau die Schätzungen der Leckgröße und der Leckkosten ausfällt, hängt von der korrekten Eingabe der Abstandseinstellung und der Leckanalyseparameter ab.
- Die Schallstärke bei einem Gasleck hängt davon ab, aus welcher Richtung Sie das Leck betrachten. Dementsprechend hängen die Größen- und Kostenschätzungen ebenfalls in gewissem Maß von der Messrichtung ab.
- Der absolute Schalldruckpegel hängt vom ausgewählten Filter ab. Um sicherzustellen, dass die Ergebnisse über verschiedene Filter hinweg vergleichbar sind, zeigt die Kamera einen normierten Schalldruckpegelwert an, der dem Ergebnis bei einer Messbandbreite von 20 kHz entspricht.

Um eine genaue Leckanalyse und die Speicherung der Informationen in der Momentaufnahme zu gewährleisten, ist es wichtig, den Lecktyp festzulegen, der die Gasart definiert. Die Leckeinschätzung basiert auf der Energie, der Masse oder dem Volumen des ausgewählten Gases. Weitere Einzelheiten sind Abschnitt 9.3 *Parameter für die Leckanalyse* zu entnehmen.

9.3 Parameter für die Leckanalyse

Die korrekte Parametereinstellung ist eine wichtige Voraussetzung, um genaue Schätzungen der Leckgröße und der Leckkosten zu erhalten.

Wenn Sie eine Momentaufnahme eines erkannten Lecks anfertigen, speichert die Kamera auch die aktuellen Parameter für die Leckanalyse. Hierdurch können Sie die Parameter später mithilfe von FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio bearbeiten.

- **Maßeinheit der Leckgröße**
Die Einheit, die für die angezeigte Leckgröße verwendet werden soll.
- **Währung**
Die Einheit, die für die angezeigten Leckkosten verwendet werden soll.
- **Energie-/Volumenkosten**
Die Kosteneinstellung hängt von den ausgewählten Einstellungen für den Lecktyp und die Leckkostenberechnung ab. Energiekosten (Preis pro kWh), Massekosten (Preis pro kg) oder Volumenkosten (Preis pro Kubikmeter).
Hinweis Bei Änderung der Währungseinstellung muss die Kosteneinstellung entsprechend aktualisiert werden.
- **Berechnung der Leckkosten**
Die Berechnung der geschätzten Leckkosten kann entweder auf der Grundlage der Energiekosten, der Massekosten oder der Kosten pro Volumen erfolgen.
- **Umgebungstemperatur**
Die Lufttemperatur kann beeinflussen, wie sich Schallwellen darin ausbreiten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist die Angabe der Umgebungstemperatur empfehlenswert.
- **Relative Luftfeuchtigkeit**

Die Ausbreitung von Schall wird durch die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung beeinflusst. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist die Angabe der Luftfeuchtigkeit empfehlenswert.

- **Leckkorrekturfaktor**
Die Fähigkeit der Kamera, die Leckgröße abzuschätzen, beruht auf einer großen Bandbreite von Lecks verschiedener Art. Es gibt jedoch viele Variablen, die Einfluss auf die Leckgröße haben können. Deswegen unterschätzt oder überschätzt die Kamera die Größe mitunter. Sollten die Schätzungen der Kamera systematisch von Ihren eigenen Beobachtungen abweichen, können Sie einen Leckkorrekturfaktor festlegen, um die Schätzung anzupassen. Bevor die endgültige Schätzung der Leckgröße angezeigt wird, multipliziert die Kamera ihre Schätzung mit dem Korrekturfaktor.
- **Spezifische Leistung**
Die spezifische Leistung ist ein Maß für die Energie, die zur Erzeugung einer bestimmten Menge Druckluft benötigt wird. Diese Option hilft Ihnen, wenn Sie sich über die spezifische Leistung Ihres Druckluftsystems nicht sicher sind. Es ist empfehlenswert, den Standardwert beizubehalten.
- **Auslastung**
Durch die Eingabe der Betriebsstunden, -tage und/oder -wochen können Sie beschreiben, wie oft der Kompressor in der Praxis genutzt wird. Die Kamera verwendet die sich ergebende Auslastung als Faktor bei der Berechnung der Leckkosten.
- **Leckagetyp**
FLIR Si2 unterstützt die Schätzung der Leckgröße für verschiedene Gaslecks unter Berücksichtigung der Parameter Energie, Volumen oder Massenkosten zur Schätzung der Leckkosten. Wählen Sie „Other“ (Andere) aus dem Dropdown-Menü für den Lecktyp in den Einstellungen für den Leckmodus aus, um die Schätzung von Leckgröße und Kosten zu deaktivieren.

9.3.1 Einstellung der Parameter für die Leckanalyse

1. Tippen Sie auf die Einstellungsschaltfläche.
2. Auf *Leak* (Leck)-Moduseinstellungen tippen.
3. Tippen Sie zur Änderung der Einstellung auf einen Parameter.

9.4 Abstand

Bei der Schätzung der Größe eines Lecks berücksichtigt die Kamera Abstandsinformationen, um die natürliche Abnahme der Schallintensität mit zunehmendem Abstand auszugleichen.

9.4.1 Auto Distance (automatischer Abstand)

Mit der Funktion Auto Distance (automatischer Abstand) berechnet die Kamera die Entfernung zur Schallquelle automatisch. Der Abstand wird im Feld Auto Distance (automatischer Abstand) angezeigt.

Tippen Sie auf die Abstandsschaltfläche in der Mitte, um zwischen Auto Distance (automatischer Abstandseinstellung) und manuellen Abstandseinstellungen zu wechseln.

Hinweis Die Verfügbarkeit der Funktion Auto Distance (automatischer Abstand) hängt vom ausgewählten Anwendungsmodus und dem ausgewählten Filter ab.

9.4.2 Manuelle Einstellung des Abstands

Wenn die Funktion Auto Distance (automatischer Abstand) keine zuverlässige Schätzung des Abstands liefern kann, zeigt die Kamera einen Strich im Feld Auto Distance (automatischer Abstand) an. In diesem Fall müssen Sie den Abstand manuell einstellen.

Verwenden Sie die Entfernungsschaltflächen (+ und -), um die Entfernung zur Schallquelle auszuwählen, die Ihrer Auffassung nach am besten zutrifft.

Hinweis Die Verfügbarkeit der Funktion zur Teilentladungserkennung hängt vom Kameramodell ab.



Wenn eine elektrische Komponente allmählich fehlerhaft wird, ist Schall einer der ersten Indikatoren. Dieser Schall wird durch Teilentladungen verursacht, die den schädlichen Stromfluss signalisieren, wodurch Bauteile mit der Zeit beeinträchtigt werden.

Die Kamera erkennt Teilentladungen anhand des Schalls, den sie abgeben.

Durch Herausfiltern des Hintergrundrauschens und die Konzentration auf hohe und Ultraschallfrequenzen, in denen der Schall von Teilentladungen in der Regel viel stärker ist, kann die Kamera feststellen, ob es sich bei der Schallquelle voraussichtlich um eine Teilentladung handelt.

Wird eine potenzielle Teilentladung erkannt, zeigt die Kamera in den Analyseergebnissen auf dem Bildschirm ein phasenaufgelöstes Teilentladungsmuster (PRPD) an.

Wenn Sie eine Momentaufnahme einer potenziellen Teilentladung anfertigen, führt die Kamera eine detaillierte Analyse durch und liefert Informationen über die voraussichtliche Art der Teilentladung, den Schweregrad des Fehlers und empfohlene Maßnahmen.

Wie genau die Schweregradbewertung der Kamera ist, hängt von den vom Bediener eingegebenen Parametern „Distance (Abstand)“, „Voltage“ (Spannung) und „Component“ (Bauteil) ab.

Um genauere Ergebnisse zu erhalten, ist es außerdem empfehlenswert, die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit in den Kameraeinstellungen anzugeben.

10.1 Ablauf

1. Stellen Sie sicher, dass der Modus „Teilentladung“ ausgewählt ist.
2. Nutzen Sie zunächst den automatischen Filter (Auto Filter). Später können Sie ausprobieren, ob sich andere Filtereinstellungen für die jeweilige Situation besser eignen.
3. Verwenden Sie zuerst den Multi-Source-Modus (Modus für mehrere Quellen), mit dem Sie größere Bereiche scannen und mehrere Schallquellen gleichzeitig ermitteln können.
4. Wechseln Sie in den Single-Source-Modus (Einzelquellenmodus), um interessante Quellen zu untersuchen.
5. Wird eine potenzielle Teilentladung erkannt, zeigt die Kamera in den Analyseergebnissen auf dem Bildschirm ein PRPD-Muster an.
6. Gehen Sie wie folgt vor, um die potenzielle Teilentladung zu analysieren:
 - 6.1. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Momentaufnahme“.

-
- 6.2. Geben Sie die Parameter Distance (Abstand), Voltage (Spannung) und Component (Komponente) ein.
 - 6.3. Tippen Sie auf die Schaltfläche *PD analysis* (PD-Analyse).
 - 6.4. Die Kamera zeigt die Analyseergebnisse an, siehe Abschnitt 10.4 *Ergebnisse der Teilentladungsanalyse*.
 7. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, geben Sie die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit ein. Tippen Sie im Einstellungs Menü auf *Power mode settings* (Einstellungen für den Energiemodus).
 8. Zur weiteren Überprüfung und Berichterstellung können Sie von der erkannten Teilentladung Momentaufnahmen und Videos im FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio anfertigen.
 9. Um eine PD-Analyse aus Ihrer Momentaufnahme abzurufen, tippen Sie auf die Schaltfläche „Archive“ (Archiv), wählen Sie die gewünschte PD-Momentaufnahme aus und tippen dann auf die Schaltfläche PD-Analyse.

10.2 Teilentladungsparameter

Bei der Analyse von Teilentladungen verwendet die Kamera Informationen über den Abstand, die Spannung und die Art des Bauteils. Je genauer Sie diese Parameter angeben, desto präziser fällt die Bewertung des Schweregrads aus.

Wenn Sie eine Momentaufnahme einer erkannten Teilentladung anfertigen, speichert die Kamera auch die aktuellen Einstellungen der Teilentladungsparameter. Hierdurch können Sie die Parameter später mithilfe von FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio bearbeiten.

10.2.1 Abstand

Informationen über den Abstand der Kamera zur Schallquelle werden von der Kamera verwendet, um die natürliche Abnahme der Schallintensität mit zunehmender Entfernung auszugleichen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Abstand festzulegen:

- Verwenden Sie in der Live-Ansicht die Abstandsschaltflächen (+ und -).
- Ändern Sie die Abstandseinstellung in der Vorschau für Momentaufnahmen.

10.3 Ergebnisübersicht

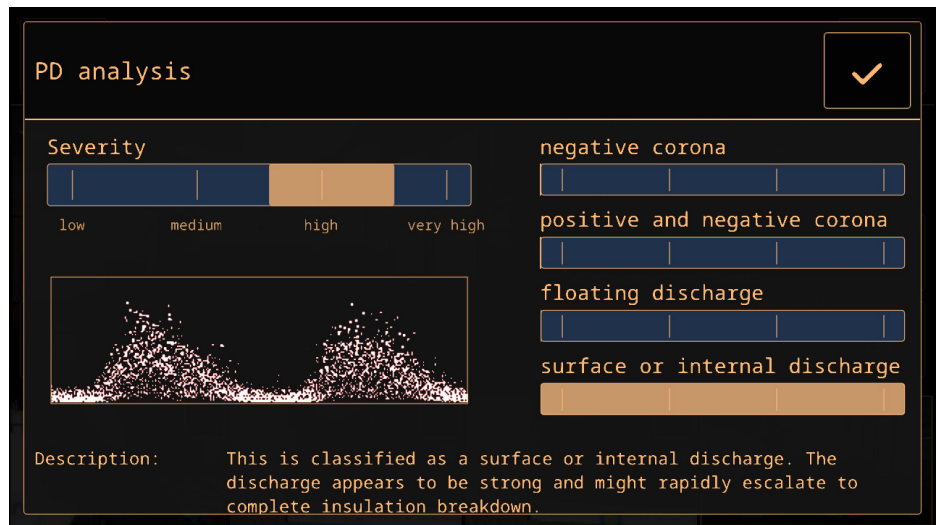
Im Modus „Teilentladung“ zeigt die Kamera oben auf dem Bildschirm Folgendes an:

- *SPL* (Schalldruckpegel): Der Schalldruckpegel ist ein Maß für die Stärke eines Schalls.
- Das PRPD-Muster zeigt eine erkannte Teilentladung an.

Hinweis Der absolute Schalldruckpegel hängt vom ausgewählten Filter ab. Um sicherzustellen, dass die Ergebnisse über verschiedene Filter hinweg vergleichbar sind, zeigt die Kamera einen normierten Schalldruckpegelwert an, der dem Ergebnis bei einer Messbandbreite von 20 kHz entspricht.

10.4 Ergebnisse der Teilentladungsanalyse

Dieses Bild zeigt die Ergebnisse, die von der Kamera nach der Analyse einer Momentaufnahme angezeigt werden.



10.4.1 PRPD-Muster

Das phasenaufgelöste Teilentladungsmuster – oder PRPD – ist ein weit verbreitetes Werkzeug zur Analyse und Diagnose von Teilentladungsaktivität.

Teilentladungsaktivität tritt aufgrund von Defekten an elektrischen Bauteilen auf. Jeder „Punkt“ im PRPD-Muster entspricht einem Ereignis, das durch einen Entladungsdefekt verursacht wird.

Es gibt verschiedene Arten von Teilentladungen. Jede Art hat in der Regel ein eigenes PRPD-Muster.

Arten von Teilentladungen:

- Negative Korona
- Positive und negative Korona
- Fließende Entladung
- Oberflächen- oder interne Entladung

Die Länge des Farbbalkens spiegelt die Zuverlässigkeit des Systems bei der Erkennung einer bestimmten Art von erkannter Teilentladung wider. Mehrere Farbbalken mit nahezu identischen Längen weisen auf Unsicherheit über den genauen Typ hin.

10.4.2 Bewertung des Schweregrads

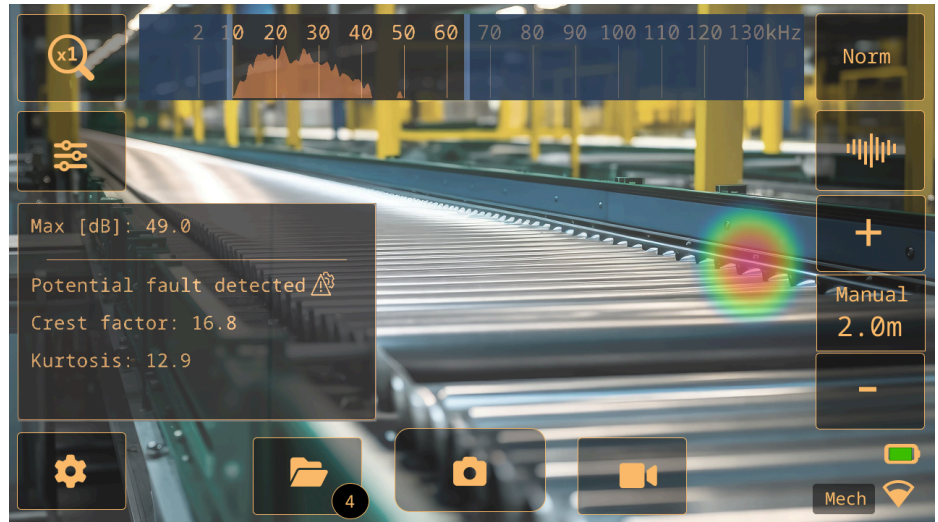
Der Schweregradbalken zeigt den geschätzten Schweregrad der erkannten Teilentladung an.

Der bewertete Schweregrad wird auch als Text angezeigt. *Description* (Beschreibung) beschreibt die Art der Teilentladung. *Recommendation* (Empfehlung) stellt dagegen Vorschläge für die zu ergreifenden Maßnahmen bereit.

Hinweis

- Die Bewertung des Schweregrads stellt nur allgemeine Richtwerte bereit, die auf der wahrscheinlichen Art der Teilentladung und den verfügbaren Daten basieren. Holen Sie immer den Rat einer qualifizierten Fachkraft ein, um zu entscheiden, welche Maßnahmen zu ergreifen oder nicht zu ergreifen sind, wenn eine Teilentladung festgestellt wurde.
- Je genauer die Parameter für Abstand, Spannung und Art der Bauteile angegeben sind, desto präziser fällt in der Regel die Bewertung des Schweregrads aus.

Hinweis Ob eine mechanische Fehlererkennung verfügbar ist, hängt vom Kameramodell ab.



Kontinuierlicher Verschleiß von wichtigen Bauteilen in Förderanlagen kann zu einer Beeinträchtigung führen. Lager, die geschmiert werden müssen oder Fehler entwickeln, beginnen übermäßigen Schall zu erzeugen.

Die Kamera kann Lager erkennen, die höheren Schall abgeben als andere und bietet so ein präzises, berührungsloses Mittel zur Identifizierung der Lager, die sich vermutlich in einem schlechten Zustand befinden.

Zur Erkennung defekter Lager stellt die Kamera vier Messwerte bereit: Mechanical Severity Indication (MSI) (Schweregradsanzeige, mechanischer Defekt), Schalldruckpegel (SPL), Crest-Faktor und Kurtosis.

11.1 Ablauf

1. Stellen Sie sicher, dass der mechanische Modus ausgewählt ist.
2. Wechseln Sie zwischen den Filtern *Norm* (Normal), *High* (Hoch), *Ultr* (Ultra) oder in manchen Fällen *M*.
3. Verwenden Sie zuerst den Multi-Source-Modus (Modus für mehrere Quellen), mit dem Sie größere Bereiche scannen und mehrere Schallquellen gleichzeitig ermitteln können.
4. Wechseln Sie in den Single-Source-Modus (Einzelquellenmodus), um interessante Quellen zu untersuchen.
5. Wenn ein möglicher mechanischer Defekt erkannt wird, zeigt die Kamera MSI an: Potenzieller Fehler erkannt. SPL, Kurtosis und Crest-Faktor werden ebenfalls in den Analyseergebnissen auf dem Bildschirm angezeigt.
6. MSI bietet einen direkten Ansatz zur Identifizierung möglicher mechanischer Defekte. Verwenden Sie zusätzliche Messparameter der mechanischen Analyse wie dB-Pegel, Crest-Faktor und Kurtosis zum Vergleich mit ähnlichen Bauteilen und zum Verfolgen von Trends im Zeitverlauf.
7. Zur weiteren Überprüfung und Berichterstellung können Sie von den erkannten Fehlern Momentaufnahmen und Videos im FLIR Acoustic Camera Viewer oder FLIR Thermal Studio anfertigen.

11.2 Mechanical Severity Indication (Schweregradsanzeige, mechanischer Defekt (MSI))

Die Schweregradsanzeige, mechanischer Defekt (MSI) analysiert Schallwellen anhand eines Algorithmus und erkennt Anzeichen von Unebenheiten und/oder Reibung bei der Bewegung mechanischer Bauteile wie z. B. Lager. Diese sind oft ein Hinweis auf entstehende Defekte oder mangelnde Schmierung.

Verwendung von MSI:

- Tasten Sie die mechanische Ausrüstung oder das Bauteil mit der Kamera ab.
- Schließen Sie andere Schallquellen möglichst aus (Zoom und Filter können helfen).
- Sobald sich die akustische Karte stabilisiert hat, zeigt das Gerät an, ob ein mögliches mechanisches Versagen festgestellt wurde.

Der MSI erkennt Unebenheiten oder Reibungen in Geräuschen, die bei manchen Bauteilen auf Defekte hindeuten, bei anderen aber normal sein können. Vergleichen Sie die Ergebnisse immer mit einem ähnlichen Bauteil in gutem Zustand.

Wenn mehrere Schallquellen vorhanden sind, analysiert die Kamera die lauteste Quelle. Stellen Sie sicher, dass es sich bei der Schallquelle tatsächlich um ein mechanisches Bauteil handelt.

Ziehen Sie für Entscheidungen bezüglich der Wartung immer einen Experten zu Rate und verwenden Sie MSI als ergänzendes Hilfsmittel.

11.3 Ergebnisse der Analyse mechanischer Fehler

Im mechanischen Modus zeigt die Kamera die folgenden Analyseergebnisse an:

- *MSI*
- *Schalldruckpegel*
- *Scheitelfaktor*
- *Kurtosis*

11.3.1 Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel (SPL) ist ein Maß für die Stärke eines Schalls.

Beim Vergleich des Schalldruckpegels (SPL), der von verschiedenen Lagern erzeugt wird, weisen die Lager in schlechtem Zustand einen deutlich höheren Schalldruckpegel (SPL-Wert) auf als Lager in gutem Zustand. Verschlechtert sich der Zustand, steigt der Schalldruckpegel voraussichtlich weiter an.

Hinweis Der Vergleich sollte mit dem gleichen Filter und aus ähnlichem Abstand erfolgen, da die Schallpegelwerte ansonsten nicht direkt vergleichbar sind.

11.3.2 Scheitelfaktor

Der Scheitelfaktor ist das Verhältnis zwischen der Spitzenamplitude und dem Effektivwert (Root Mean Square-Wert (RMS)) eines Signals.

Bei gesunden Lagern liegt der Scheitelfaktor des Schallsignals in der Regel bei etwa 5. Ein Scheitelfaktor, der bei 6 oder höher liegt, ist ein Hinweis darauf, dass das Lager möglicherweise geschmiert werden muss oder allmählich Fehler entwickelt.

Bei zunehmenden Defekten steigt der Scheitelfaktor. Ab einem bestimmten Punkt kann der Scheitelfaktor dann aber tatsächlich abnehmen. Das heißt, wenn ein Lager im Vergleich zu gesunden Lagern einen sehr hohen Schalldruckpegel aufweist, der Scheitelfaktor dagegen relativ niedrig ist, kann der Zustand des Lagers bereits kritisch sein.

11.3.3 Kurtosis

Die Kurtosis ist ein Maß für die Verteilung der Abtastungen im Schallsignal.

Die Kamera zeigt die Kurtosis als „überschüssige“ Kurtosis, das heißt, dass ein gesundes Lager eine Kurtosis um 0 aufweist. Eine Kurtosis von rund 2 oder mehr deutet voraussichtlich darauf hin, dass sich der Lagerzustand verschlechtert.

11.4 Richtlinien

Verschiedene Arten von Lagern, die mit unterschiedlichen Drehzahlen laufen, verhalten sich unterschiedlich. Aus diesem Grund können keine eindeutigen Richtlinien festgelegt werden, die alle Arten von Lagern abdecken. Deswegen ist es empfehlenswert, den Scheitelfaktor, die Kurtosis und den Schalldruckpegel eines Lagers immer mit gesunden Lagern des gleichen Typs zu vergleichen, der aus einer ähnlichen Entfernung gemessen wird.

Die folgenden Messungen weisen in der Regel auf potenzielle Probleme mit Lagern hin:

- Schalldruckpegel – sehr hoch, insbesondere in Kombination mit einem niedrigen Scheitelfaktor
- Scheitelfaktor – 6 oder höher
- Kurtosis – 2 oder höher

Um das Einstellungsmenü zu öffnen, auf die Einstellungsschaltfläche tippen.

Das Einstellungsmenü enthält je nach Kameramodell Folgendes:

- Netzwerkeinstellungen
- Modus ändern
- Zeiteinstellungen
- Leckmodus-Einstellungen
- Einstellungen im Modus „Strom“
- Erweiterte Einstellungen
- Geräte-Info

12.1 Netzwerkeinstellungen

Hinweis Gilt nur für Kameramodelle mit WLAN.

WLAN aktivieren/deaktivieren.

Die Kamera an ein WLAN-Netzwerk anschließen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 13.3 *Schließen Sie die Kamera an das Internet an*.

Die Kamera mit dem FLIR Acoustic Camera Viewer koppeln. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 13.4 *Kopplung*.

Wenn die Kamera mit dem WLAN verbunden ist, werden die IP-Adresse und die SSID des Netzwerks angezeigt.

12.2 Modus ändern

Je nach Kameramodell unterstützt die Kamera die folgenden Anwendungsmodi:

- Leckmodus
- Teilentladungsmodus
- Mechanischer Modus

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Anwendungsmodus zu ändern:

1. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf *Change mode* (Modus ändern).
2. Der ausgewählte Modus wird angezeigt. Tippen Sie darauf, um den Modus auszuwählen. LD (Lecksuche), PD (Teilentladung), Mechanical (Mechanisch).
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Check“ (Prüfen) in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.

Hinweis Sie können den Anwendungsmodus auch im Schnellmenü ändern.

Show on startup (Beim Starten anzeigen):

- Ja: Der Dialog *Change mode* (Modus ändern) wird beim Starten der Kamera angezeigt, sodass der Benutzer seinen bevorzugten Modus auswählen kann.
- Nein: Bei Ausschalten der Kamera wird der aktuell ausgewählte Modus gespeichert und beim nächsten Einschalten der Kamera angewendet.

12.3 Zeiteinstellungen

Hier werden die aktuelle Uhrzeit und das aktuelle Datum angezeigt. Auswahl der Zeitzone, die in der Kamera verwendet werden soll.

12.4 Leckmodus-Einstellungen

Einstellungen, die für genaue Analyseergebnisse im Leckerkennungsmodus erforderlich sind. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 9.3 *Parameter für die Leckanalyse*.

12.5 Einstellungen im Modus „Strom“

- *Environmental temperature* (Umgebungstemperatur): Die Lufttemperatur kann beeinflussen, wie sich Schallwellen darin ausbreiten. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, ist die Angabe der Umgebungstemperatur empfehlenswert.
- *Relative humidity* (Relative Luftfeuchtigkeit): Die Ausbreitung von Schall wird durch die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung beeinflusst. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, ist die Angabe der Luftfeuchtigkeit empfehlenswert.

12.6 Erweiterte Einstellungen

- *Calibration mode* (Kalibriermodus): Diese Funktion wird zusammen mit dem FLIR Acoustic Tester verwendet, um die Genauigkeit der Kamera zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch von FLIR Acoustic Tester.
- *Reset settings* (Einstellungen zurücksetzen): Setzt alle Einstellungen auf werkseitige Voreinstellungen zurück. Dieser Vorgang wirkt sich nicht auf gespeicherte Momentaufnahmen und Videos in der Kamera und auf gekoppelte FLIR Acoustic Camera Viewer-Konten aus.
- *Remove all data* (Alle Daten löschen): Löscht alle Benutzerdaten und setzt alle Einstellungen auf werkseitige Voreinstellungen zurück. Alle Momentaufnahmen und Videos werden von der Kamera gelöscht. Alle FLIR Acoustic Camera Viewer-Konten werden entkoppelt.
- *Language* (Sprache): Auswahl der Sprache, die in der Kamera verwendet werden soll.
- *Distance unit* (Abstandseinheit): Auswahl der Abstandseinheit, die in der Kamera verwendet werden soll.
- *Update* (Update): Wählen Sie diese Option, um die Kamera auf die neueste Firmware-Version zu aktualisieren.

12.7 Geräte-Info

Die Geräteinformationen werden unten im Einstellungsmenü angezeigt:

- Seriennummer
- Software-Version
- Hardware-Version

Zur Anzeige des E-Etiketts auf das Feld *Device info* (Geräteinfo) tippen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.4 *E-Etikett*.

FLIR Acoustic Camera Viewer ist ein Cloud-Service für akustische Momentaufnahmen und Videos. Laden Sie Momentaufnahmen und Videos von Ihrer Kamera hoch. Ihre Daten sind dann sofort auf Ihrem Computer und Ihren Mobilgeräten verfügbar.

Mit dem FLIR Acoustic Camera Viewer können Sie weitere Analysen von erkannten Lecks, Teilentladungen und mechanischen Fehlern durchführen sowie Inspektionsberichte erstellen.

Um den Cloud-Service nutzen zu können, müssen Sie ein FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto erstellen und die Kamera mit dem Konto koppeln.

- Ein FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto kann mit mehreren Kameras gekoppelt werden.
- Eine Kamera kann mit mehreren FLIR Acoustic Camera Viewer-Konten gekoppelt werden.

Die Einstellungen, Parameter und Etiketten, die Sie in die Kamera eingeben, werden in den Momentaufnahmen gespeichert. Diese Informationen sind für alle Benutzer sichtbar, die Zugriff auf die hochgeladenen Momentaufnahmen haben.

Hinweis Die Verbindung zum Internet gilt nur bei Kameramodellen mit WLAN.

13.1 Aufbau

Sie können die Kamera so einstellen, dass Bilder in den FLIR Acoustic Camera Viewer hochgeladen werden.

Wenn automatisches Hochladen aktiviert ist, werden neue Momentaufnahmen und Videos automatisch auf das FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto hochgeladen. Sie können Dateien auch manuell hochladen.

Um Momentaufnahmen und Videos hochladen zu können, müssen Sie die Kamera mit dem Internet verbinden und mit einem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto koppeln.

13.2 Erstellen eines FLIR Acoustic Camera Viewer-Kontos

Um ein FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto zu erstellen, gehen Sie auf <http://acousticviewer.flir.com> und klicken Sie auf *Sign in* (Registrieren).

13.3 Schließen Sie die Kamera an das Internet an

Sie können die Kamera über WLAN mit dem Internet verbinden. Die Verbindung kann im Rahmen der Ersteinrichtung der Kamera eingerichtet oder später jederzeit über das Einstellungsmenü vorgenommen werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Kamera über das Einstellungsmenü mit dem WLAN zu verbinden:

1. Tippen Sie auf die Einstellungsschaltfläche und anschließend auf *Network settings* (Netzwerkeinstellungen).
2. Tippen Sie auf *Location* (Standort), um das Land auszuwählen.
3. Tippen Sie auf *Enable WLAN* (WLAN aktivieren).
4. Wenn WLAN aktiviert ist, tippen Sie auf *Select WiFi* (WLAN auswählen).
5. Wählen Sie eines der verfügbaren Netzwerk aus.

Hinweis

-
- Wenn *Location* (Standort) falsch eingestellt ist, können Sie möglicherweise keine Verbindung zu WLAN-Netzwerken herstellen oder die WLAN-Verbindung funktioniert möglicherweise nicht ordnungsgemäß.
 - Wenn das Netzwerk, mit dem Sie eine Verbindung herstellen möchten, nicht unter den verfügbaren Netzwerken aufgeführt ist, versuchen Sie, näher an den WLAN-Access Point heranzukommen.
 - Die Kamera akzeptiert nur sichere WLAN-Netzwerke, die eine Passwordeingabe erfordern. Netzwerke, die sowohl einen Benutzernamen als auch ein Passwort erfordern, und öffentliche WLAN-Netzwerke werden nicht unterstützt.
 - Wenn Sie ein iPhone verwenden, aktivieren Sie die Option „Kompatibilität maximieren“.
 - Wenn Sie eine Hotspot-Verbindung verwenden, stellen Sie sicher, dass die SSID (der Netzwerkname) keine Leerzeichen enthält. Verwenden Sie beispielsweise anstelle von „Mein Hotspot“ „MeinHotspot“ als Netzwerknamen.
 - Vergewissern Sie sich, dass die Informationen im Menü „Time Settings“ (Zeiteinstellungen) richtig eingestellt sind: Region und Zeitzone.
 - Stellen Sie eine Verbindung zu einem Netzwerk her, indem Sie auf die QR-Code-Funktion zugreifen. So können Sie sich an das Netzwerk anschließen, ohne die SSID oder den Passkey manuell eingeben zu müssen.

13.4 Kopplung

Zur Kopplung der Kamera mit dem FLIR Acoustic Camera Viewer benötigen Sie die Seriennummer Ihrer Kamera und einen Geheimcode. Diese Angaben sind in den Kameraeinstellungen verfügbar.

1. Vergewissern Sie sich, dass die Kamera mit dem Internet verbunden ist.
2. Tippen Sie auf der Kamera auf die Einstellungsschaltfläche und anschließend auf *Network settings* (Netzwerkeinstellungen) > *Device registration* (Geräteregistrierung). Notieren Sie sich die Seriennummer und den Geheimcode.

Hinweis Der Geheimcode ändert sich mit der Zeit. Tippen Sie auf die Schaltfläche *Refresh* (Aktualisieren), um sicherzustellen, dass der aktuelle Geheimcode angezeigt wird.

3. Verwenden Sie einen Computer oder ein anderes Gerät mit Internetzugang und besuchen Sie <http://acousticviewer.flir.com>. Melden Sie sich bei Ihrem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto an.
4. Geben Sie auf der Website die Seriennummer und den Geheimcode ein.

13.5 Automatisches Hochladen

Sie können die Kamera so einrichten, dass sie automatisch Momentaufnahmen und Videos auf Ihr FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto hochlädt.

Hinweis Momentaufnahmen und Videos werden automatisch von der Kamera gelöscht, nachdem sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer-Cloud-Service hochgeladen wurden.

Gehen Sie wie folgt vor, um das automatische Hochladen zu aktivieren:

1. Überprüfen Sie, dass die Kamera mit Ihrem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt ist.
2. Tippen Sie auf die Archiv-Schaltfläche.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche Upload (Hochladen).
4. Tippen Sie zur Auswahl *Upload to cloud* (Hochladen in die Cloud) = *On* (Ein).
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche Exit (Beenden) auf der linken Seite des Bildschirms, um zur Live-Ansicht zurückzukehren und den Upload fortzusetzen.

13.6 Manuelles Hochladen

Sie können Dateien aus dem Archiv hochladen, wenn die Kamera mit dem Internet verbunden und mit einem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt ist.

Hinweis Momentaufnahmen und Videos werden automatisch von der Kamera gelöscht, nachdem sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer hochgeladen wurden.

Zum Hochladen wie folgt vorgehen:

1. Überprüfen Sie, dass die Kamera mit dem Internet verbunden ist.
2. Überprüfen Sie, dass die Kamera mit Ihrem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt ist.
3. Tippen Sie auf die Archiv-Schaltfläche.
4. Tippen Sie auf die Schaltfläche Upload (Hochladen).
5. Tippen Sie auf *Upload to cloud now* (Jetzt in die Cloud hochladen) und bestätigen Sie den Upload.
6. Tippen Sie auf die Schaltfläche Exit (Beenden) auf der linken Seite des Bildschirms, um zur Live-Ansicht zurückzukehren und den Upload fortzusetzen.

13.7 Aufrufen des FLIR Acoustic Camera Viewer

Sie können den FLIR Acoustic Camera Viewer über einen Browser auf Ihrem Computer oder Mobilgerät aufrufen.

Zum Aufrufen des FLIR Acoustic Camera Viewer zu <http://acousticviewer.flir.com> wechseln.

13.8 Dateien importieren

Wenn Sie Momentaufnahmen und Videos auf einen USB-Stick exportiert haben, können Sie die Dateien (.nlz) in den FLIR Acoustic Camera Viewer importieren.

Hinweis Stellen Sie vor dem Importieren der Dateien sicher, dass die Kamera, die zur Aufzeichnung der Momentaufnahmen und Videos verwendet wurde, mit Ihrem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt ist und dass die Momentaufnahmen nicht in Thermal Studio geöffnet oder modifiziert werden.

FLIR Thermal Studio ist eine leistungsstarke, flexible und effiziente Windows-Desktop-Software für die erweiterte Bildnachbearbeitung und Berichterstellung. Die Software unterstützt Bilder und Videos aus allen modernen FLIR-Wärmebildkameras sowie Momentaufnahmen und Videos der Kameras für akustische Bilder von FLIR.

Sie können Dateien (.nlz), die Sie in den FLIR Acoustic Camera Viewer oder auf einen USB-Stick exportiert haben, in FLIR Thermal Studio speichern. Um Momentaufnahmen der Kamera in FLIR Thermal Studio zu öffnen, aktivieren Sie das Acoustic-Plug-in. Die Kamera enthält eine unbefristete Lizenz für das Acoustic Plug-in. Für Thermal Studio-Lizenzierungsoptionen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Im FLIR Thermal Studio können Sie Ihre Momentaufnahmen und Videos anzeigen und analysieren. Die anwendungsspezifischen Analyseergebnisse werden angezeigt, und Sie können die Einstellungen ändern.

Zur Erstellung von akustischen Berichten können Sie eine der vorgefertigten Berichtsvorlagen verwenden oder Ihre eigenen benutzerdefinierten Vorlagen erstellen.

Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch von FLIR Thermal Studio.

15.1 Reinigen der Kamera



VORSICHT

Bei Nichtbefolgen dieser Sicherheitshinweise kann es zu Schäden am Gerät kommen.

- Keine starken Reinigungsmittel verwenden.
- Das Gerät nicht fließendem, tropfendem Wasser oder Flüssigkeiten aussetzen.
- Die Mikrofone nicht direkter und/oder stark verdichteter Luft aussetzen.

15.1.1 Kameragehäuse und Bildschirm

Zur Reinigung von Kameragehäuse und Bildschirm wie folgt vorgehen:

1. Schalten Sie die Kamera aus.
2. Ein Tuch mit Wasser oder milder Seifenlauge befeuchten.
3. Das Tuch auswringen, um überschüssige Flüssigkeit zu entfernen.

15.1.2 Mikrofonfeld

Eine Reinigung des Mikrofonfelds durch den Benutzer ist nicht empfehlenswert, da es hierdurch zu Schäden kommen kann. Wenden Sie sich an Ihren Händler, um Unterstützung zu erhalten.

Hinweis FLIR übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Versuche des Benutzers entstehen, das Mikrofonfeld zu reinigen.

Sollten Sie sich entscheiden, das Mikrofonfeld selbst zu reinigen, verwenden Sie indirekte und Niederdruckluft aus einiger Entfernung, um Partikel aus den konischen Löchern der Mikrofone auszublasen.

15.1.3 Akku und Ladegerät

Akku und Ladegerät nur mit einem trockenen Reinigungstuch reinigen.

15.2 Lagerung

Das Gerät an einem trockenen Ort bei Zimmertemperatur lagern.

Den Akku vollständig aufgeladen lagern und alle drei Monate aufladen.

Die Kamera mindestens alle drei Monate einschalten.

15.3 Kalibrierung

Die Kamera wird im Rahmen der Produktion kalibriert. Eine weitere Neukalibrierung ist nicht erforderlich.

FLIR Acoustic Tester kann verwendet werden, um die Genauigkeit der Kamera zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch von FLIR Acoustic Tester.

Um auf verfügbare Updates zuzugreifen, wählen Sie die Option „Update“ in den erweiterten Einstellungen der Kamera oder im FLIR Acoustic Camera Viewer. Melden Sie sich bei Ihrem Konto an oder erstellen Sie eines, falls Sie dies noch nicht getan haben, und stellen Sie sicher, dass Ihre Kamera gekoppelt ist. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 13 *FLIR Acoustic Camera Viewer*. Wenn auf der Landing Page eine Benachrichtigung erscheint, die auf ein verfügbares Update hinweist, klicken Sie auf den Dialog. Sie können auch auf Updates zugreifen, indem Sie in der Seitenleiste auf die Option „Cameras“ (Kameras) klicken, wo Ihre gekoppelten Kameras aufgelistet sind. Das verfügbare Update hebt die Kamera mit dem Software-Update hervor. Erweitern Sie die Ansicht, um die Kameradetails anzuzeigen, und klicken Sie auf das Dropdown-Menü. Rufen Sie die Registerkarte Software auf, um das verfügbare Update anzuzeigen. Wählen Sie, ob Sie die Updates über WLAN senden oder über USB aus der Cloud herunterladen möchten.

Benutzer können die Kamera aktualisieren, indem sie mit einer der folgenden Methoden auf die FLIR Acoustic Viewer Cloud zugreifen:

- Drahtlos (WLAN): Wenn ein Update direkt auf die Kamera heruntergeladen wurde.
- Update über USB: Laden Sie ein Update-Paket herunter und aktualisieren Sie die Kamera über einen USB-Stick.
- Aktualisierung von der Kamera aus: Das Update kann vom Gerät aus angefordert und heruntergeladen werden.

Rufen Sie <https://support.flir.com> auf. Ausführliche Informationen und eine vollständige Anleitung zur Durchführung des Updates finden Sie auf der FLIR-Kundensupport-Seite (FLIR Customer Help).

Die aktuelle Softwareversion wird im E-Etikett angezeigt, siehe Abschnitt 5.4 *E-Etikett*.

16.1 Drahtlose Aktualisierung der Kamera (WLAN)

Hinweis Gilt nur für Kameramodelle mit WLAN.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Akku der Kamera vollständig geladen ist.
2. Schalten Sie die Kamera ein.
3. Die Kamera an ein stabiles WLAN-Netzwerk anschließen. Siehe Abschnitt 13.3 *Schließen Sie die Kamera an das Internet an*.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Kamera mit einem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto gekoppelt ist. Siehe Abschnitt 13.4 *Kopplung*.
5. Öffnen Sie die Registerkarte „Cameras“ (Kameras) im Hauptmenü, erweitern Sie das Dropdown-Menü der Kamera und wählen Sie die Registerkarte Software aus. Im FLIR Acoustic Camera Viewer wird das Update über die Schaltfläche „Wireless (Wi-Fi) update“ (Drahtloses (WLAN)-Update) klicken. Die Seite bestätigt, dass das Update vorbereitet wurde, und es wird automatisch an Ihre Kamera übertragen. Der Benutzer muss die Aktualisierung senden. Die Kamera lädt das Paket automatisch herunter.
6. Während des Herunterladens zeigt das E-Etikett, siehe Abschnitt 5.4 *E-Etikett*, den Fortschritt des Downloads in Prozent an; der Prozentsatz wird beim Verlassen und erneuten Aufrufen der Seite „Einstellungen“ aktualisiert. Zur Anzeige des neuesten Werts muss der prozentuale Fortschritt manuell aktualisiert werden.
7. Nach Abschluss des Downloads (es werden 100 % Fortschritt angezeigt) die Kamera neu starten, um das Update anzuwenden. Die Kamera ausschalten und anschließend wieder einschalten.

16.2 Die Kamera über einen USB-Stick aktualisieren

1. Melden Sie sich bei Ihrem FLIR Acoustic Camera Viewer-Konto an.

-
2. Rufen Sie im Menü die Registerkarte „Cameras“ (Kameras) auf.
 3. Suchen Sie die Kamera, die Sie aktualisieren möchten, und erweitern Sie die Drop-down-Liste.
 4. Rufen Sie die Registerkarte „Software“ auf, um das verfügbare Update zu finden.
 5. Wählen Sie die Option „USB-Update“, um die Update-Datei herunterzuladen (nlupdate).
 6. Legen Sie die Update-Datei im Stammordner des USB-Sticks ab. Es wird dringend empfohlen, den mit der Kamera mitgelieferten USB-Stick zu verwenden. Achten Sie darauf, dass es keine anderen .nlupdate-Dateien im Stammordner gibt. Benennen Sie die Update-Datei nicht um und verändern Sie sie nicht.
 7. Schalten Sie die Kamera ein. Warten Sie, bis die Kamera gestartet wurde.
 8. Die Abdeckung des USB-Anschlusses an der Oberseite der Kamera öffnen.
 9. Den USB-Stick einstecken.
 10. Befolgen Sie die Anleitungen auf dem Kamerabildschirm.
Hinweis Während das Update kopiert wird, den USB-Stick nicht entfernen.
 11. Ziehen Sie nach Abschluss des Downloads den USB-Stick heraus und setzen Sie die Abdeckung des USB-Anschlusses wieder ein.
 12. Starten Sie die Kamera neu: Hierzu die Kamera ausschalten und anschließend wieder einschalten.
 13. Um den Aktualisierungsvorgang abzuschließen, die Kamera neu starten.
 14. Die Kamera schließt dann das Update ab. Wenn die Live-Ansicht angezeigt wird, ist die Kamera für den normalen Betrieb bereit.

16.3 Aktualisieren der Kamera von einem Gerät aus

Hinweis

Diese Option ist nur bei Kameras mit dem 25H1-Update (Firmware-Version 3.3.1795) verfügbar. Wenn die Kamera bereits mit einem WLAN-Netzwerk verbunden ist, wird die Option möglicherweise automatisch beim Start angezeigt. Sie haben die Wahl, die Aktualisierung zu starten oder zu verschieben.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Akku der Kamera vollständig geladen ist.
2. Schalten Sie die Kamera ein.
3. Stellen Sie sicher, dass die Kamera mit einem stabilen WLAN-Netzwerk verbunden ist.
4. Tippen Sie in der Hauptbenutzeroberfläche der Live-Ansicht auf die Schaltfläche *Settings* (Einstellungen) und gehen Sie zu *Advanced Settings* (Erweiterte Einstellungen).
5. Wählen Sie *Update* (Aktualisierung) aus.
6. Auf dem Bildschirm werden die Details zur Aktualisierung zusammen mit der Option „Install now“ (Jetzt installieren) angezeigt. Tippen Sie hierauf, um zu beginnen. Das Update wird heruntergeladen. Dies dauert in der Regel etwa 20 Minuten, je nach Netzwerkverbindung.
7. Sobald das Update heruntergeladen wurde, zeigt die Kamera eine Aufforderung zum Neustart an. Bitte schalten Sie sie aus und warten Sie, bis die LED-Anzeige vollständig erlischt.
8. Schalten Sie die Kamera wieder ein. Die Installation wird im Rahmen des Neustarts automatisch abgeschlossen.
9. Auf dem Bildschirm erscheint eine Aufforderung zur Bestätigung, die die neue Softwareversion anzeigt. Bestätigen Sie diese Meldung, um zur Hauptansicht zu gelangen. Die Kamera ist für den normalen Betrieb bereit.

Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) stellen eine Gefahr für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar, wenn sie nicht ordnungsgemäß entsorgt werden. Dieses Produkt darf nicht als unsortierter Abfall entsorgt werden, sondern muss zur Wiederverwertung und zum Recycling an separate Sammelstellen geschickt werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei der zuständigen lokalen Behörde.

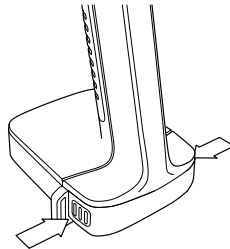


17.1 Entfernung des Akkus

Entfernen Sie vor der Entsorgung der Kamera den Akku.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Akku zu entfernen:

1. Auf die Enden der Akkuabdeckung drücken. Danach die Abdeckung von der Kamera abheben.



2. Ziehen Sie den Akku aus der Kamera.

Vor der Entsorgung der Batterie die Klemmen mit Klebeband oder ähnlichem Material isolieren.

18.1 Haftungsausschluss

Die Nutzungsbedingungen finden Sie über die Benutzeroberfläche des Produkts.

Die Garantiebedingungen finden Sie unter <https://www.flir.com/warranty>.

18.2 Ausfuhrkontrolle

Die hier beschriebenen Produkte unterliegen möglicherweise den US-Exportbestimmungen.

Dieses Dokument enthält keine Informationen, die der Ausfuhrkontrolle unterliegen.

18.3 Patente

Dieses Produkt ist durch Patente, Geschmacksmuster, angemeldete Patente oder angemeldete Geschmacksmuster geschützt.

18.4 Qualitätssicherung

Das für die Entwicklung und Herstellung dieser Produkte eingesetzte Qualitätsmanagementsystem wurde nach dem Standard ISO 9001 zertifiziert.

FLIR Systems setzt auf eine ständige Weiterentwicklung. Aus diesem Grunde behalten wir uns das Recht vor, an allen Produkten Änderungen und Verbesserungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

18.5 Lizenzen von Drittanbietern

Informationen zu Lizenzen von Drittanbietern finden Sie im FLIR Acoustic Camera Viewer auf <http://acousticviewer.flir.com>.

18.6 Nutzungsstatistiken

FLIR Systems behält sich das Recht vor, anonyme Nutzungsstatistiken zur erstellen, um die Qualität der Software und Dienstleistungen des Unternehmens zu sichern und zu verbessern.

18.7 Urheberrecht

© FLIR Systems, Inc. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von FLIR Systems darf die Software einschließlich des Quellcodes weder ganz noch in Teilen in keiner Form, sei es elektronisch, magnetisch, optisch, manuell oder auf andere Weise, vervielfältigt, übertragen, umgeschrieben oder in eine andere Sprache oder Computersprache übersetzt werden.

Ohne vorherige schriftliche Zustimmung von FLIR Systems ist es nicht gestattet, dieses Handbuch oder Teile davon zu vervielfältigen, zu fotokopieren, zu reproduzieren, zu übersetzen oder auf ein elektronisches Medium oder in eine maschinenlesbare Form zu übertragen.

Namen und Marken, die auf den hierin beschriebenen Produkten erscheinen, sind entweder registrierte Marken oder Marken von FLIR Systems und/oder seinen Niederlassungen. Alle anderen hier angeführten Marken, Handelsnamen oder Firmennamen werden nur zu Referenzzwecken verwendet und sind Eigentum der jeweiligen Besitzer.

Website

www.flir.com

Customer support

support.flir.com

Copyright

© 2026, Teledyne FLIR LLC. All rights reserved.

Export Control

Products described herein may be subject to export regulations. This document does not contain export-controlled information.