

Benutzerhandbuch FLIR Kx-Serie



Important note

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

Důležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtěte 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 renuncias 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 elött 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, przestrogam 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。



Benutzerhandbuch FLIR Kx-Serie



Inhaltsverzeichnis

1	Haftungsausschluss	1
1.1	Haftungsausschluss	1
1.2	Nutzungsstatistiken	1
1.3	Änderungen der Registrierung	1
1.4	Bestimmungen der US-amerikanischen Regierung.....	1
1.5	Urheberrecht	1
1.6	Qualitätssicherung	1
1.7	Patente.....	1
1.8	EULA Terms	1
2	Sicherheitsinformationen	2
3	Hinweise für Benutzer	5
3.1	Benutzerforen	5
3.2	Entsorgung elektronischer Geräte	5
3.3	Schulung	5
3.4	Aktualisierung der Dokumentation	5
3.5	Wichtiger Hinweis zu diesem Handbuch	5
3.6	Hinweis zu maßgeblichen Versionen	5
4	Hilfe für Kunden	6
4.1	Allgemein.....	6
4.2	Fragen stellen	6
4.3	Downloads	7
5	Wichtige Informationen zum Service der FLIR Kx Serie	8
6	Einleitung	9
7	Schnelleinstieg	10
8	Kamerateile	11
8.1	Ansicht von vorn	11
8.1.1	Abbildung.....	11
8.1.2	Erläuterung.....	11
8.2	Rückansicht.....	12
8.2.1	Abbildung.....	12
8.2.2	Erläuterung.....	12
8.3	Trageband.....	13
9	Bildschirmelemente	14
9.1	Abbildung	14
9.2	Erläuterung.....	14
10	Betrieb	15
10.1	Laden des Akkus	15
10.1.1	Laden des Akkus über das FLIR Netzteil	15
10.1.2	Laden der Batterie über das externe FLIR Ladegerät.....	15
10.1.3	Laden des Akkus über ein USB-Kabel	15
10.2	Die Kamera ein- und ausschalten	16
10.3	Zugriff auf das Anschlussfach	16
10.3.1	Vorgehensweise	16
10.4	Ändern der Temperatureinheit	17
10.4.1	Allgemein	17
10.4.2	Vorgehensweise	17
10.5	Einstellungen ändern (in FLIR Tools)	17
10.5.1	Allgemein	17
10.5.2	Registerkarte <i>Allgemeine Einstellungen</i>	18
10.5.3	Registerkarte <i>Benutzeroberfläche</i>	19
10.5.4	Kameramodi	19
10.6	Aktualisieren der Kamera	23

	10.6.1 Allgemein	23
11	Technische Daten	24
	11.1 Online-Bildfeldrechner (Field-of-View, FOV).....	24
	11.2 Hinweis zu technischen Daten	24
	11.3 Hinweis zu maßgeblichen Versionen	24
	11.4 FLIR K2	25
12	Technische Zeichnungen.....	29
13	Reinigen der Kamera	34
	13.1 Kameragehäuse, Kabel und weitere Teile.....	34
	13.1.1 Flüssigkeiten.....	34
	13.1.2 Ausrüstung	34
	13.1.3 Vorgehensweise	34
	13.2 Infrarotobjektiv	34
	13.2.1 Flüssigkeiten.....	34
	13.2.2 Ausrüstung	34
	13.2.3 Vorgehensweise	34
14	Informationen zu FLIR Systems.....	35
	14.1 Mehr als nur eine Infrarotkamera	36
	14.2 Weitere Informationen.....	36
	14.3 Support für Kunden	37
15	Geschichte der Infrarot-Technologie.....	38

1.1 Haftungsausschluss

Für alle von FLIR Systems hergestellten Produkte gilt eine Garantie auf Material- und Produktionsmängel von einem (1) Jahr ab dem Lieferdatum des ursprünglichen Erwerbs, wenn diese Produkte unter normalen Bedingungen und gemäß den Anweisungen von FLIR Systems gelagert, verwendet und betrieben wurden.

Für alle von FLIR Systems hergestellten Infrarothandkammer ohne Kühlsystem gilt eine Garantie auf Material- und Produktionsmängel von zwei (2) Jahren ab Lieferdatum des ursprünglichen Erwerbs, wenn diese Produkte unter normalen Bedingungen und gemäß den Anweisungen von FLIR Systems gelagert, verwendet und betrieben wurden und wenn die Kamera innerhalb von 60 Tagen nach dem ursprünglichen Erwerb registriert wurde.

Für alle von FLIR Systems hergestellten Detektoren für Infrarothandkammer ohne Kühlsystem gilt eine Garantie auf Material- und Produktionsmängel von zehn (10) Jahren ab Lieferdatum des ursprünglichen Erwerbs, wenn diese Produkte unter normalen Bedingungen und gemäß den Anweisungen von FLIR Systems gelagert, verwendet und betrieben wurden und wenn die Kamera innerhalb von 60 Tagen nach dem ursprünglichen Erwerb registriert wurde.

Für Produkte, die in von FLIR Systems an den Erstkäufer gelieferten Systemen enthalten sind, jedoch nicht von FLIR Systems hergestellt wurden, gelten, falls vorhanden, die Garantiebestimmungen des entsprechenden Zulieferers. FLIR Systems übernimmt für solche Produkte keinerlei Haftung.

Die Garantie gilt ausschließlich gegenüber dem Erstkäufer und ist nicht übertragbar. Die Garantie entfällt, wenn Produkte nicht bestimmungsgemäß verwendet, nicht ordnungsgemäß gewartet, durch höhere Gewalt beschädigt oder unter nicht vorgesehene Betriebsbedingungen eingesetzt wurden. Verschleißteile sind von der Garantie ausgeschlossen.

Um zusätzliche Schäden zu vermeiden, darf ein Produkt, welches unter diese Garantie fällt, im Falle eines Fehlers nicht weiter genutzt werden. Der Käufer ist verpflichtet, FLIR Systems jeden aufgetretenen Fehler sofort zu melden. Andernfalls verliert diese Garantie ihre Gültigkeit.

FLIR Systems wird nach eigenem Ermessen jedes fehlerhafte Produkt kostenlos reparieren oder ersetzen, falls sich nach einer Untersuchung des Produkts herausstellt, dass ein Material- oder Produktionsmangel vorliegt, und das Produkt innerhalb der erwähnten Einjahresfrist an FLIR Systems zurückgegeben wurde.

FLIR Systems übernimmt außer den oben vereinbarten Verpflichtungen und Haftungen für Mängel keine weiteren Verpflichtungen und Haftungen.

Weitere Garantien sind weder ausdrücklich noch stillschweigend vereinbart. Insbesondere lehnt FLIR Systems alle stillschweigenden Garantien der Handelsfähigkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck ab.

FLIR Systems haftet nicht für unmittelbare, mittelbare, besondere, beiläufig entstandene Schäden oder Folgeschäden und Verluste, unabhängig davon, ob sich diese aus Verträgen, Haftungen aus unerlaubter Handlung oder sonstigen Rechtsgrundlagen ergeben.

Diese Garantie unterliegt schwedischem Recht.

Jegliche Rechtsstreitigkeiten, Klagen oder Forderungen, die sich aus dieser Garantie ergeben oder damit in Verbindung stehen, werden gemäß den Bestimmungen des Schiedsgerichtsinstituts der Handelskammer Stockholm entschieden. Gerichtsstandort ist Stockholm. Das Schiedsverfahren wird in englischer Sprache durchgeführt.

1.2 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.

1.3 Änderungen der Registrierung

Der Registrierungseintrag HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\LmCompatibilityLevel wird automatisch in Stufe 2 geändert, wenn der FLIR Camera Monitor-Dienst erkennt, dass eine FLIR Kamera über ein USB-Kabel mit dem Computer verbunden ist. Diese Änderung erfolgt nur, wenn das Kameragerät einen Remote-Netzwerkdienst implementiert, der Netzwerkmeldungen unterstützt.

1.4 Bestimmungen der US-amerikanischen Regierung

Dieses Produkt unterliegt unter Umständen den US-Ausfuhrbestimmungen. Bitte wenden Sie sich mit Fragen an exportquestions@flir.com.

1.5 Urheberrecht

© 2016, FLIR Systems, Inc.. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Ohne die 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 die vorherige schriftliche Zustimmung von FLIR Systems ist es nicht gestattet, diese Dokumentation oder Teile davon zu vervielfältigen, zu photokopieren, 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 Marken, Handelsnamen oder Firmennamen in dieser Dokumentation werden nur zu Referenzzwecken verwendet und sind das Eigentum der jeweiligen Besitzer.

1.6 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.










1.7 Patente











Eines oder mehrere der folgenden Patente und/oder Geschmacksmuster kann für die Produkte und/oder Eigenschaften gelten. Weitere angemeldete Patente und/oder Geschmacksmuster können ebenfalls gelten.











000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 001954074; 002021543; 002058180; 002249953; 002531178; 06005574-8; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1391114; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 2107799; 2381417; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 5177595; 60122153.2; 602004011681.5-08; 6070044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 732716; 7336823; 7544944; 7667198; 7809258 B2; 7826736; 8,153,971; 8,823,803; 8,853,631; 8018649 B2; 8212210 B2; 8289372; 8354639 B2; 8384783; 8520970; 8565547; 8595689; 8599262; 8654239; 8680468; 8803093; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580; D664,581; D665,004; D665,440; D677298; D710,424 S; D718801; D16702302-9; D16903617-9; D17002221-6; D17002891-5; D17002892-3; D17005799-0; DM/057692; DM/061609; EP 2115696 B1; EP2315433; ES 0700240-5; US 8340414 B2; ZL 2013302671619.5; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200820105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105236.4; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9; ZL201230471744.3; ZL201230620731.8.

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device ("INFRARED CAMERA") that includes software licensed by FLIR Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates ("MS"). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and "online" or electronic documentation ("SOFTWARE") are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT FLIR Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).
- GRANT OF SOFTWARE LICENSE. This EULA grants you the following license:
 - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
 - NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. FLIR Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON FLIR Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
 - NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.
 - No Liability for Certain Damages. EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.\$250.00).
 - Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
 - SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
 - EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see <http://www.microsoft.com/exporting/>.

	WARNUNG
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Bauen Sie den Akku niemals auseinander und manipulieren Sie ihn nicht. Der Akku verfügt über Sicherheits- und Schutzmechanismen. Wenn diese beschädigt werden, kann sich der Akku erhitzen, entzünden oder explodieren.	
	WARNUNG
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Sollten Sie Batterieflüssigkeit in die Augen bekommen, reiben Sie Ihre Augen auf keinen Fall. Spülen Sie sie mit reichlich Wasser aus, und suchen Sie umgehend einen Arzt auf. Ergreifen Sie diese Maßnahmen nicht, kann die Batterieflüssigkeit Ihre Augen ernsthaft verletzen.	
	WARNUNG
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Wenn der Akku sich nicht innerhalb der angegebenen Zeit auflädt, setzen Sie den Ladevorgang nicht fort. Laden Sie den Akku länger als angegeben, kann dieser heiß werden und explodieren oder sich entzünden. Personen könnten dabei verletzt werden.	
	WARNUNG
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Verwenden Sie zum Entladen des Akkus nur die dafür vorgesehene Ausrüstung. Wenn Sie nicht die dafür vorgesehene Ausrüstung verwenden, kann sich dies negativ auf die Leistung oder die Lebensdauer des Akkus auswirken. Wenn Sie nicht die richtige Ausrüstung verwenden, erhält der Akku möglicherweise eine falsche Spannung. Dadurch kann sich der Akku erhitzen oder gar explodieren. Personen könnten verletzt werden.	
	WARNUNG
Lesen Sie unbedingt alle entsprechenden MSDS (Material Safety Data Sheets, Sicherheitsdatenblätter) und Warnhinweise auf den Behältern durch, bevor Sie eine Flüssigkeit verwenden. Die Flüssigkeiten können gefährlich sein. Personen könnten verletzt werden.	
	VORSICHT
Richten Sie die Infrarotkamera (mit oder ohne Objektivkappe) niemals auf starke Strahlungsquellen wie beispielsweise Geräte, die Laserstrahlen abgeben. Richten Sie sie auch nicht auf die Sonne. Dies könnte unerwünschte Auswirkungen auf die Genauigkeit der Kamera haben. Der Detektor in der Kamera könnte sogar beschädigt werden.	
	VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Schließen Sie die Akkus niemals direkt an einen Pkw-Zigarettenanzünder an, es sei denn, es wurde von FLIR Systems ein spezieller Adapter zum Anschließen der Akkus an den Zigarettenanzünder bereitgestellt. Sonst könnten die Akkus beschädigt werden.	
	VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Überbrücken Sie den Plus- und Minuspol eines Akkus niemals mit einem metallischen Gegenstand wie einem Draht. Sonst könnten die Akkus beschädigt werden.	
	VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.	
Setzen Sie den Akku niemals Wasser oder Salzwasser aus, und lassen Sie ihn nicht nass werden. Sonst könnten die Akkus beschädigt werden.	

 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Beschädigen Sie den Akku niemals mit spitzen Gegenständen. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Schlagen Sie niemals mit dem Hammer auf den Akku. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Treten Sie nicht auf den Akku und setzen Sie ihn niemals Schlägen oder Erschütterungen aus. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Setzen Sie die Akkus niemals offenem Feuer oder direkter Sonneneinstrahlung aus. Wenn sich der Akku erhitzt, wird der eingebaute Sicherheitsmechanismus aktiviert, der ein weiteres Aufladen des Akkus verhindert. Wenn der Akku heiß wird, kann der Sicherheitsmechanismus beschädigt werden und zur weiteren Erhitzung, Beschädigung oder Entzündung des Akkus führen.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Setzen Sie den Akku unter keinen Umständen Feuer oder großer Hitze aus. Sonst können der Akku beschädigt oder Personen verletzt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Halten Sie den Akku von offenem Feuer, Herdplatten oder anderen Stellen fern, an denen hohe Temperaturen herrschen. Sonst können der Akku beschädigt oder Personen verletzt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Versuchen Sie niemals, am Akku etwas zu löten. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Ziehen Sie den Akku aus dem Verkehr, wenn dieser während des Betriebs, Ladens oder Aufbewahrens einen ungewöhnlichen Geruch verströmt, sich heiß anfühlt, sich in Farbe oder Form verändert oder sonstige Anomalitäten aufweist. Wenn eines dieser Symptome auftritt, setzen Sie sich mit Ihrer Vertriebsstelle in Verbindung. Sonst können der Akku beschädigt oder Personen verletzt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Verwenden Sie zum Laden des Akkus nur empfohlene Ladegeräte. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.
 VORSICHT
Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus. Verwenden Sie für die Kamera ausschließlich den empfohlenen Akku. Sonst könnten die Kamera oder der Akku beschädigt werden.

 VORSICHT
<p>Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.</p> <p>Der Akku muss bei Temperaturen zwischen ± 0 °C und +45 °C geladen werden, sofern in der Benutzerdokumentation oder den technischen Daten nicht anders angegeben. Wenn der Akku bei Temperaturen außerhalb dieses Bereichs geladen wird, kann der Akku heiß werden oder aufbrechen. Außerdem kann dadurch die Leistung und Lebensdauer des Akkus beeinträchtigt werden.</p>
 VORSICHT
<p>Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.</p> <p>Das Entladen des Akkus muss bei Temperaturen zwischen -15 °C und +50 °C erfolgen, sofern in der Benutzerdokumentation oder den technischen Daten nicht anders angegeben. Der Einsatz des Akkus bei Temperaturen außerhalb des angegebenen Bereichs kann die Leistung und Lebensdauer des Akkus beeinträchtigen.</p>
 VORSICHT
<p>Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.</p> <p>Wenn der Akku defekt ist, isolieren Sie die Pole vor der Entsorgung mit Klebeband oder etwas Ähnlichem. Sonst könnte der Akku beschädigt oder Personen verletzt werden.</p>
 VORSICHT
<p>Anwendungsbereich: Kameras mit einem oder mehreren Akkus.</p> <p>Entfernen Sie vor dem Einbau des Akkus Wasser oder Feuchtigkeit auf dem Akku. Sonst könnte der Akku beschädigt werden.</p>
 VORSICHT
<p>Verwenden Sie niemals Verdünnungsmittel oder ähnliche Flüssigkeiten für Kamera, Kabel oder Zubehör. Sonst können der Akku beschädigt oder Personen verletzt werden.</p>
 VORSICHT
<p>Beim Reinigen des Infrarotobjektivs ist besondere Vorsicht geboten. Das Objektiv verfügt über eine Antireflexbeschichtung, die leicht beschädigt werden kann. Das Infrarotobjektiv könnte beschädigt werden.</p>
 VORSICHT
<p>Wenden Sie beim Reinigen des Infrarotobjektivs keine übermäßige Kraft auf. Sonst könnte die Antireflexbeschichtung beschädigt werden.</p>
 HINWEIS
<p>Die Gehäuseschutzklassifizierung ist nur gültig, wenn alle Öffnungen Ihrer Kamera mit den entsprechenden Abdeckungen, Klappen oder Kappen verschlossen sind. Dies gilt auch für die Fächer der Speichermedien, Akkus und Anschlüsse.</p>
 VORSICHT
<p>Bitte ändern Sie nicht die standardmäßigen Brandbekämpfungsmaßnahmen beim Gebrauch einer Kamera der Serie FLIR K. Die Kamera der Serie FLIR K ist keine Ersatztechnologie.</p>
 VORSICHT
<p>Verwenden Sie die Kamera der Serie FLIR K nicht ohne vorher die richtige Schulung absolviert zu haben. Erfolgt die Bedienung der Kamera durch Personen ohne richtige Schulung, kann es zur fehlerhaften Analyse der Infrarotbilder kommen. Dadurch werden ggf. unsachgemäße Entscheidungen bei der Brandbekämpfung getroffen.</p> <p>Die Schulung muss Folgendes beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Grenzen einer Infrarotkamera • Auswertung eines Bildes • Sichere Arbeitsweise mit der Kamera

3.1 Benutzerforen

In unseren Benutzerforen können Sie sich mit anderen Thermografen auf der ganzen Welt über Ideen, Probleme und Infrarotlösungen austauschen. Die Foren finden Sie hier:

<http://www.infraredtraining.com/community/boards/>

3.2 Entsorgung elektronischer Geräte



Dieses Gerät muss wie die meisten anderen elektronischen Geräte auf umweltfreundliche Weise und gemäß den geltenden Bestimmungen für elektronische Geräte entsorgt werden.

Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem FLIR Systems-Ansprechpartner.

3.3 Schulung

Informationen zu Schulungen im Bereich Infrarottechnik finden Sie hier:

- <http://www.infraredtraining.com>
- <http://www.irtraining.com>
- <http://www.irtraining.eu>

3.4 Aktualisierung der Dokumentation

Unsere Handbücher werden mehrmals jährlich aktualisiert. Zudem veröffentlichen wir regelmäßig auch wichtige Änderungsmitteilungen zu Produkten.

Die neuesten Handbücher und Mitteilungen finden Sie in der Registerkarte Download unter:

<http://support.flir.com>

Die Online-Registrierung dauert nur wenige Minuten. Im Download-Bereich finden Sie auch die neuesten Versionen von Handbüchern unserer anderen Produkte sowie Handbücher für historische und ausgelaufene Modelle.

3.5 Wichtiger Hinweis zu diesem Handbuch

FLIR Systems veröffentlicht generische Handbücher, die sich auf mehrere Kameras einer Modellreihe beziehen.

Das bedeutet, dass dieses Handbuch Beschreibungen und Erläuterungen enthalten kann, die möglicherweise nicht auf Ihr Kameramodell zutreffen.

3.6 Hinweis zu maßgeblichen Versionen

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.

FLIR Customer Support Center

Home Answers Ask a Question Product Registration Downloads My Stuff Service

FLIR Customer support

Get the most out of your FLIR products

Get Support for Your FLIR Products

Welcome to the FLIR Customer Support Center. This portal will help you as a FLIR customer to get the most out of your FLIR products. The portal gives you access to:

- The FLIR Knowledgebase
- Ask our support team (requires registration)
- Software and documentation (requires registration)
- FLIR service contacts

Find Answers
We store all resolved problems in our solution database. Search by product, category, keywords, or phrases.

Search by Keyword

[Search All Answers](#)

[See All Popular Answers](#)


To find a datasheet for a current product, click on a picture.
To find a datasheet for a legacy product, click [here](#).


21

FLIR Ex FLIR Exx FLIR Kxx FLIR T4xx FLIR T6xx FLIR G3xx

ThermaCAM™ GasFindIR FLIR GF3xx FLIR AX FLIR Ax5 FLIR A3xx [More...](#)

Product catalog
Please right-click the links below and select Save Target As... to save the file.

 US Letter (28 Mb)
A4 (27.4 Mb)

Accessories


[Important legal disclaimer, dangers, warnings, and cautions](#)

4.1 Allgemein

Die Kundenhilfe finden Sie hier:

<http://support.flir.com>

4.2 Fragen stellen

Um eine Frage an das Team der Kundenhilfe stellen zu können, müssen Sie sich als Benutzer registrieren. Die Online-Registrierung nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Sie müssen kein registrierter Benutzer sein, um in der Informationsdatenbank nach vorhandenen Fragen und Antworten suchen zu können.

Wenn Sie eine Frage stellen möchten, sollten Sie folgende Informationen zur Hand haben:

- Kameramodell
- Seriennummer der Kamera
- Kommunikationsmodell oder -methode zwischen Kamera und Ihrem Gerät (z. B. HDMI Ethernet, USB oder FireWire)
- Gerätetyp (PC/Mac/iPhone/iPad/Android-Gerät usw.)
- Versionen sämtlicher Programme von FLIR Systems
- Vollständiger Name, Veröffentlichungs- und Revisionsnummer des Handbuchs

4.3 Downloads

Darüber hinaus sind auf der Website der Kundenhilfe folgende Downloads verfügbar:

- Firmware-Updates für Ihre Infrarotkamera.
- Programm-Updates für Ihre PC-/Mac-Software
- Freeware und Evaluierungsversionen von PC-/Mac-Software.
- Benutzerdokumentation für aktuelle, ausgelaufene und historische Produkte.
- Technische Zeichnungen (im *.dxf- und *.pdf-Format).
- CAD-Datenmodelle (im *.stp-Format).
- Anwendungsberichte.
- Technische Datenblätter.
- Produktkataloge.

Wichtige Informationen zum Service der FLIR Kx Serie

- Kontaktieren Sie vor Rücksendung der Kamera die Serviceabteilung. Viele Probleme können telefonisch geklärt werden — in diesem Fall muss die Kamera nicht eingeschickt werden.
- Vor der Rücksendung an unsere Serviceabteilung muss die Kamera gründlich gereinigt, dekontaminiert und desinfiziert werden. Auf den Kameras dürfen keine gefährlichen Rückstände zurückbleiben. Dazu gehören unter anderem chemische Feuerlöschmittel, radioaktive Stoffe, biologische Gefahrenstoffe sowie Rückstände aus chemischen Bränden.
- FLIR Systems behält sich das Recht vor, die gesamten Kosten für die Dekontaminierung und Desinfektion kontaminierter Kameras, die an unsere Serviceabteilung geschickt werden, in Rechnung zu stellen.



Danke, dass Sie eine Kamera der FLIR Kx-Serie von FLIR Systems gewählt haben.

Die FLIR Kx-Serie ist eine Serie robuster und zuverlässiger Infrarotkameras, die zur Verwendung unter widrigsten Umständen entwickelt wurde. Die Kamera der FLIR Kx-Serie hat eine intuitive Benutzeroberfläche mit einem Design, das selbst mit Handschuhen leicht zu bedienen ist.

Hauptmerkmale:

- **Robust und zuverlässig.** Die FLIR Kx-Serie ist für den Einsatz unter schwierigen Bedingungen ausgelegt. Sie kann einen freien Fall aus bis zu 2 m auf Betonboden überstehen, ist wasserdicht bis IP67 und funktionsfähig bei bis zu 55 °C.
- **Innovativ.** Die FLIR Kx-Serie verwendet unsere patentierte MSX-Technologie, die einen thermischen Sensor mit dem Sensor einer Tageslichtkamera kombiniert – so erhält der Benutzer bei unterschiedlichsten Arbeitsbedingungen detaillierte Bildinformationen.
- **Anwenderfreundlich.** Die FLIR Kx-Serie ist auch mit Arbeitshandschuhen einfach zu bedienen. Dank der intuitiven und einfachen Benutzeroberfläche können Sie sich ganz auf Ihre Aufgabe konzentrieren. Die FLIR Kx-Serie lässt sich mit nur einer großen Taste auf der Einheit bedienen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Laden Sie den Akku auf. Dies kann auf drei Arten erfolgen:

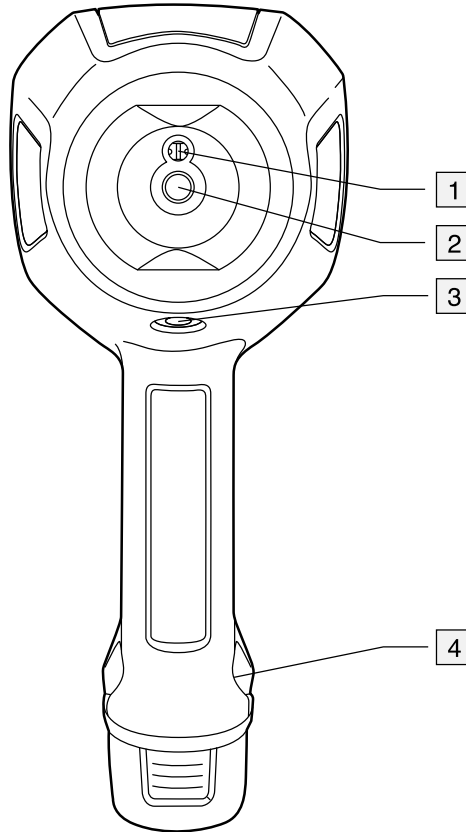
- Laden Sie den Akku über das externe FLIR Ladegerät.
- Laden Sie den Akku über das FLIR Netzteil.
- Laden Sie den Akku über ein mit dem Computer verbundenes USB-Kabel.

Hinweis Das Laden der Kamera über ein mit einem Computer verbundenes USB-Kabel dauert *erheblich* länger als über das FLIR Netzteil oder das externe FLIR Ladegerät.

2. Drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um die Kamera einzuschalten.
3. Richten Sie die Kamera auf das gewünschte Objekt.

8.1 Ansicht von vorn

8.1.1 Abbildung

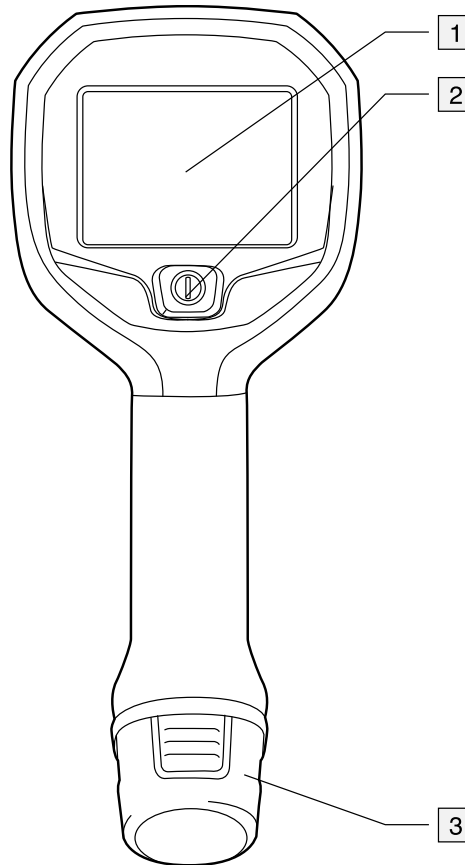


8.1.2 Erläuterung

1. Digitalkameraobjektiv.
2. Infrarotobjektiv.
3. Stativbefestigung.
4. Öse für Trageband.

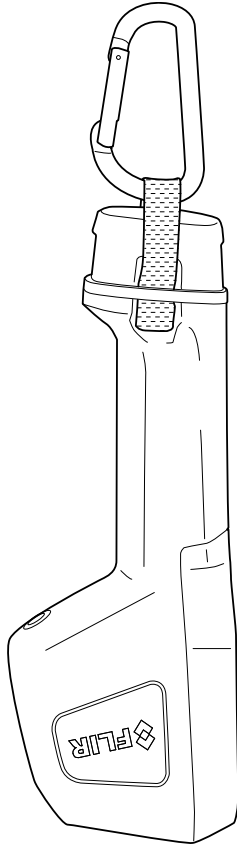
8.2 Rückansicht

8.2.1 Abbildung



8.2.2 Erläuterung

1. Kamerabildschirm.
2. Ein/Aus-Taste: Diese Taste hat drei Hauptfunktionen:
 - Drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um die Kamera einzuschalten.
 - Halten Sie die Ein/Aus-Taste länger als 3 Sekunden, aber kürzer als 10 Sekunden gedrückt, um die Kamera in den Standby-Modus zu versetzen. Die Kamera schaltet sich automatisch nach 6 Stunden aus.
 - Halten Sie die Ein/Aus-Taste länger als 10 Sekunden gedrückt, um die Kamera auszuschalten.
3. Akku.

8.3 Trageband.

9.1 Abbildung



9.2 Erläuterung

1. Bereichsanzeige für niedrige Empfindlichkeit.
2. Überhitzungsanzeige. Diese Anzeige warnt den Benutzer visuell davor, dass der thermografische Imager wegen Überhitzung ausgeschaltet wird.
3. Temperaturskala.
4. Digitale Anzeige der Temperatur an der Position des Messpunktes.
5. Akkustatusanzeige.
6. Kameramodusanzeige (z. B. *Feuermodus*).
7. Messpunkt.

Hinweis Die Symbole werden in grün oder blau angezeigt, je nachdem, welcher Kameramodus ausgewählt wurde.

- Die grüne Symbolfarbe zeigt an, dass die Kamera in einem Modus ist, in dem sie, abhängig von der Temperatur der Objekte im Bildfeld, automatisch zwischen den Bereichen hoher und niedriger Empfindlichkeit wechselt.
- Die blaue Symbolfarbe zeigt an, dass die Kamera in einem Modus ist, in dem der Temperaturbereich auf den Bereich mit hoher Empfindlichkeit festgelegt ist.

10.1 Laden des Akkus

10.1.1 Laden des Akkus über das FLIR Netzteil

Gehen Sie folgendermaßen vor:

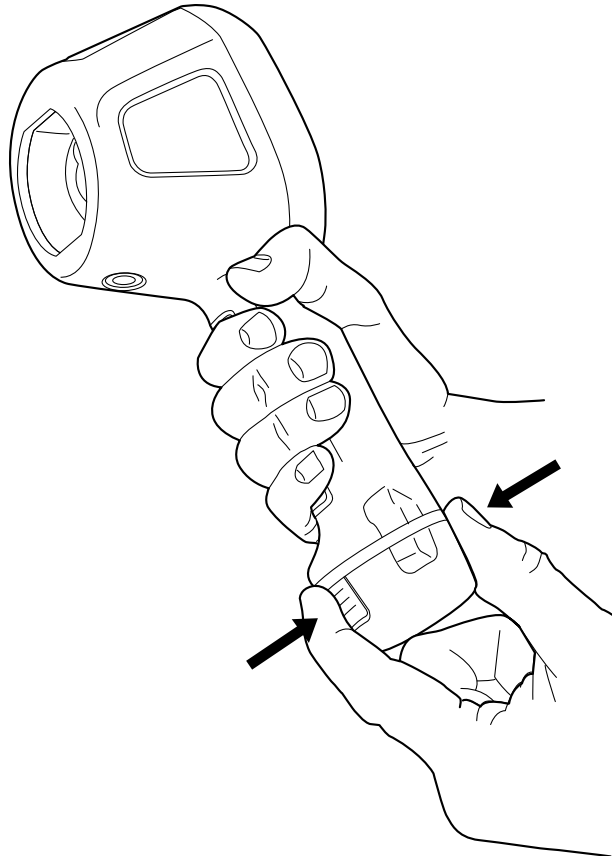
1. Verbinden Sie das Netzteil mit einer Steckdose.
2. Verbinden Sie das Kabel des Netzteils mit dem USB-Anschluss der Kamera. Für den Zugriff auf den USB-Anschluss, siehe Abschnitt 10.3 *Zugriff auf das Anschlussfach.*, Seite 16.

Hinweis Die Ladezeit für einen vollständig entleerten Akku beträgt 2 Stunden.

10.1.2 Laden der Batterie über das externe FLIR Ladegerät.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie das externe Ladegerät mit einer Steckdose.
2. Entnehmen Sie den Akku aus der Kamera.



3. Setzen Sie den Akku in das externe Ladegerät ein.

Hinweis

- Die Ladezeit für einen vollständig entleerten Akku beträgt 2 Stunden.
- Der Akku wird aufgeladen, wenn die blaue LED-Anzeige blinkt.
- Der Akku ist voll aufgeladen, wenn die blaue LED-Anzeige kontinuierlich leuchtet.

10.1.3 Laden des Akkus über ein USB-Kabel

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie die Kamera über ein USB-Kabel mit einem Computer. Für den Zugriff auf den USB-Anschluss, siehe Abschnitt 10.3 *Zugriff auf das Anschlussfach.*, Seite 16.

Hinweis

- Zum Laden der Kamera muss der Computer eingeschaltet sein.
- Das Laden der Kamera über ein mit einem Computer verbundenes USB-Kabel dauert *erheblich* länger als über das FLIR Netzteil oder das externe FLIR Ladegerät.

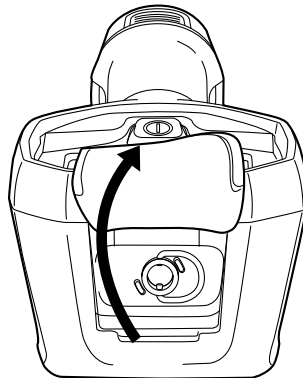
10.2 Die Kamera ein- und ausschalten

- Drücken Sie die Ein/Aus-Taste, um die Kamera einzuschalten.
- Halten Sie die Ein/Aus-Taste länger als 3 Sekunden, aber kürzer als 10 Sekunden gedrückt, um die Kamera in den Standby-Modus zu versetzen. Die Kamera schaltet sich automatisch nach 6 Stunden aus.
- Halten Sie die Ein/Aus-Taste länger als 10 Sekunden gedrückt, um die Kamera auszuschalten.

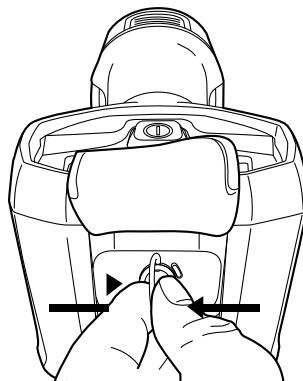
10.3 Zugriff auf das Anschlussfach.**10.3.1 Vorgehensweise**

Gehen Sie folgendermaßen vor:

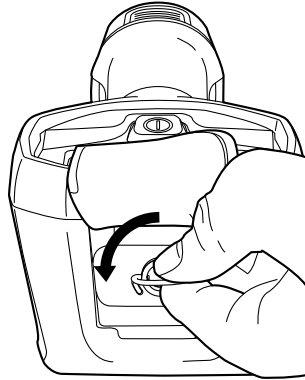
1. Öffnen Sie die Gummiabdeckung an der Oberseite der Kamera.



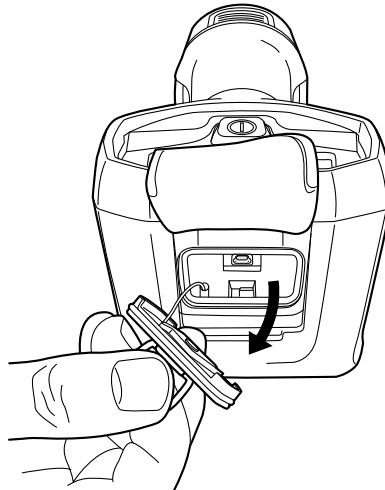
2. Halten Sie den Metallring zwischen Daumen und Zeigefinger fest.



3. Drehen Sie den Ring um ca. 90° gegen den Uhrzeigersinn.



4. Nehmen Sie den Kunststoffeinsatz heraus.



VORSICHT

Der Kunststoffeinsatz verfügt über eine Ringdichtung, die nicht beschädigt werden darf.

10.4 Ändern der Temperatureinheit

10.4.1 Allgemein

Die Kamera zeigt Temperaturen in °C oder °F an. Sie können die Temperatureinheit über einen Schalter im Anschlussfach ändern.

10.4.2 Vorgehensweise

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Informationen zum Zugriff auf den Schalter für die Temperatureinheit finden Sie in Abschnitt 10.3 *Zugriff auf das Anschlussfach.*, Seite 16.
2. Stellen Sie den Schalter für die Temperatureinheit in die gewünschte Position.

10.5 Einstellungen ändern (in FLIR Tools)

10.5.1 Allgemein

Durch Anschließen der Kamera an FLIR Tools, erhalten Sie Zugriff auf zahlreiche Einstellungen der Kamera.

Eine Download-Karte für FLIR Tools befindet sich im Transportkoffer. Verbinden Sie die Kamera über ein USB-Kabel mit dem Computer. Für den Zugriff auf den USB-Anschluss, siehe Abschnitt 10.3 *Zugriff auf das Anschlussfach.*, Seite 16.

10.5.2 Registerkarte Allgemeine Einstellungen

10.5.2.1 Abbildung



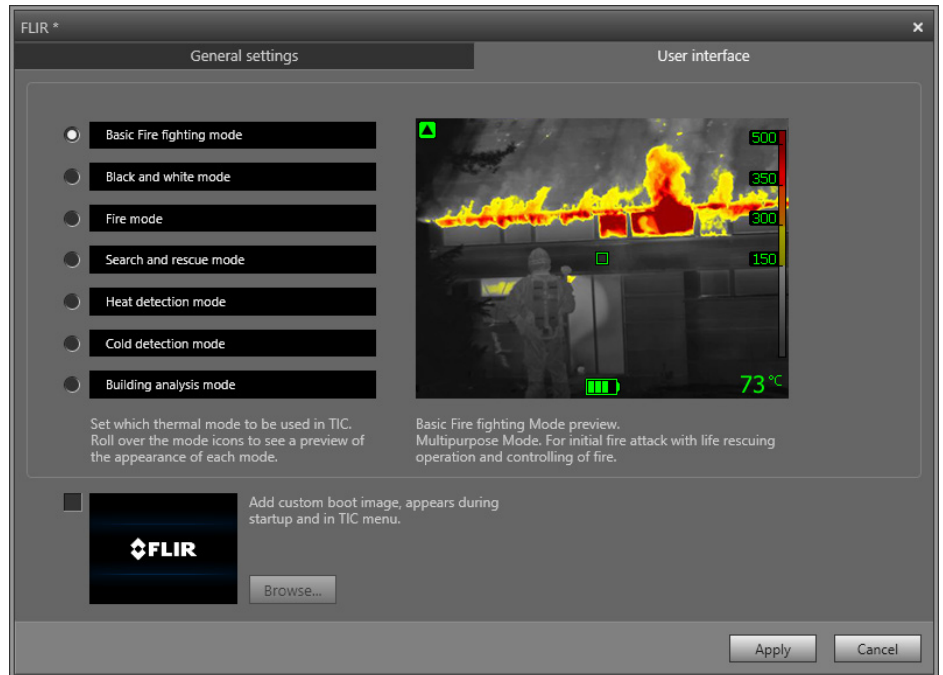
10.5.2.2 Erläuterung

Bereich *Firmware-Informationen*: Um zu überprüfen, ob eine neuere Version der Firmware der Kamera existiert, klicken Sie auf *Auf Updates prüfen*, und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Bereich *Werkseinstellungen wiederherstellen*: Um alle Kameraeinstellungen auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen, klicken Sie auf *Wiederherstellen*.

10.5.3 Registerkarte Benutzeroberfläche

10.5.3.1 Abbildung



10.5.3.2 Erläuterung

Bereich *Kameramodi*: Um festzulegen, welche Kameramodi in der Kamera aktiviert sein sollen, wählen Sie den Kameramodus. Weitere Informationen zu jedem Kameramodus finden Sie in dem Abschnitt 10.5.4.2 *Erläuterung der unterschiedlichen Kameramodi*, Seite 20.

Bereich *Benutzerdefiniertes Startbild hinzufügen*: Um beim Start Ihr eigenes unverwechselbares Startbild anzeigen zu lassen, klicken Sie auf *Browse*, und navigieren Sie zu der Bilddatei. Dies ist zum Beispiel hilfreich, um die Kameras Ihrer Feuerwehrwache zu identifizieren. Sie können auch das Logo Ihrer Feuerwehr und eine eindeutige Identifikationsnummer in das Bild einarbeiten und so leicht den Überblick über Ihre Kameras bewahren.

10.5.4 Kameramodi

10.5.4.1 Allgemein

Die FLIR Kx-Serie verfügt über sieben verschiedene Kameramodi:

1. Standardmodus.
2. Schwarz-Weiß-Feuerlöschmodus.
3. Feuermodus.
4. Such- und Bergungsmodus.
5. Wärmeerkennungsmodus.
6. Kälteerkennungsmodus.
7. Gebäudeanalysemodus.

Jeder Modus ist für eine bestimmte Art der Brandbekämpfung optimiert. Zusätzlich unterscheiden sich die Modi auf folgende Weise:

- Modi mit grünen Symbolen (1–3 in der Liste): Die Kamera schaltet automatisch von dem Bereich mit hoher Empfindlichkeit (–20 °C bis +150 °C) auf den Bereich mit geringer Empfindlichkeit (0 °C bis +500 °C) um, wenn Objekte mit einer Temperatur von

über 150 °C in das Bildfeld der Kamera gelangen und mehr als 2 % des Bildes einnehmen.

- Modi mit blauen Symbolen (4–7 in der Liste): Der Temperaturbereich wird auf den Bereich mit hoher Empfindlichkeit (–20 °C bis +150 °C) festgelegt. Dies ist nützlich, um das bestmögliche Bild für Objekte mit einer Temperatur unter 150 °C zu erhalten, selbst wenn Objekte mit einer Temperatur über 150 °C in das Bildfeld der Kamera gelangen.

10.5.4.2 Erläuterung der unterschiedlichen Kameramodi

10.5.4.2.1 Standardmodus

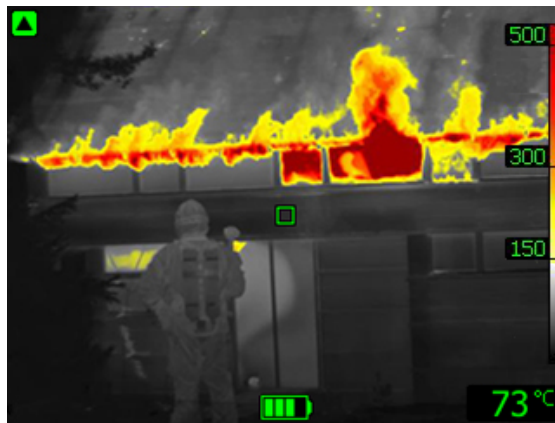


Abbildung 10.1 Standardmodus.

Der Standardmodus ist der Default-Modus der Kamera. Er ist ein Mehrzweckmodus für die Erstbekämpfung eines Brandes mit Bergungsoperationen und Brandeindämmung. Die Kamera wechselt automatisch zwischen dem Hochempfindlichkeitsbereich und dem Niedrigempfindlichkeitsbereich, um ein optimales Infrarotbild zu erhalten, während gleichzeitig eine sichere und konsistente farbige Wärmedarstellung des Brandorts angezeigt wird.

- Automatischer Bereich.
- Farbige Wärmedarstellung: +150 °C bis +500 °C.
- Bereich mit hoher Sensitivität: –20 °C bis +150 °C.
- Bereich mit niedriger Empfindlichkeit: 0 °C bis +500 °C.

10.5.4.2.2 Schwarz-Weiß-Feuerlöschmodus



Abbildung 10.2 Schwarz-Weiß-Feuerlöschmodus.

Der *Schwarz-Weiß-Feuerlöschmodus* ist ein standardisierter Feuerlöschmodus, der auf dem Standardmodus basiert. Es ist ein Mehrzweckmodus für die ersten Maßnahmen

der Brandbekämpfung, welche Bergungsoperationen und die Eindämmung des Brandes umfassen. Er wurde speziell für Feuerwehrdienste entwickelt, die keine Funktion zur farblichen Darstellung der Wärme verwenden möchten.

Die Kamera wechselt automatisch zwischen dem Bereich mit hoher Sensitivität und dem Bereich mit niedriger Sensitivität, um ein optimales Infrarotbild zu bieten

- Automatischer Bereich.
- Bereich mit hoher Sensitivität: -20 °C bis $+150\text{ °C}$.
- Bereich mit niedriger Empfindlichkeit: 0 °C bis $+500\text{ °C}$.

10.5.4.2.3 Feuermodus

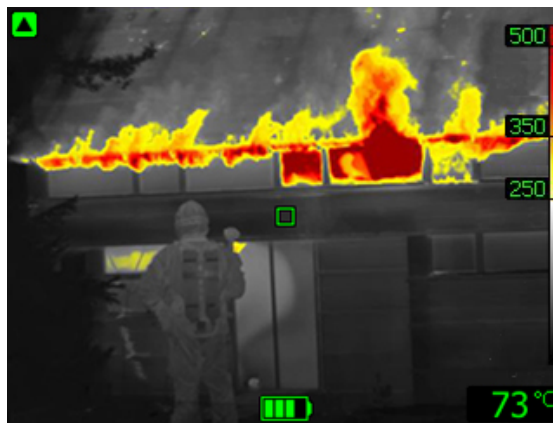


Abbildung 10.3 Feuermodus.

Der *Feuermodus* ist dem Standardmodus ähnlich, jedoch ist der Temperatur-Startpunkt zur farblichen Darstellung der Wärme höher. Er ist für Brandstellen mit hohen Hintergrundtemperaturen geeignet, bei denen bereits viele offene Flammen und eine hohe Hintergrundtemperatur vorhanden sind. Die Kamera wechselt automatisch zwischen dem Bereich mit hoher Empfindlichkeit und dem Bereich mit niedriger Empfindlichkeit, um ein optimales Infrarotbild zu bieten und gleichzeitig eine sichere und konsistente farbliche Darstellung der Wärme beizubehalten.

- Automatischer Bereich.
- Farbige Wärmedarstellung: $+250\text{ °C}$ bis $+500\text{ °C}$
- Bereich mit hoher Sensitivität: -20 °C bis $+150\text{ °C}$.
- Bereich mit niedriger Empfindlichkeit: 0 °C bis $+500\text{ °C}$.

10.5.4.2.4 Such- und Bergungsmodus



Abbildung 10.4 Such- und Bergungsmodus.

Der *Such- und Bergungsmodus* ist optimiert, um während der Suche nach Menschen in Landschaften, Gebäuden oder bei Verkehrsunfällen einen hohen Kontrast im Infrarotbild beizubehalten.

- Nur Hochempfindlichkeitsbereich.
- Farbliche Darstellung der Wärme: +100 °C bis +150 °C.
- Bereich mit hoher Sensitivität: -20 °C bis +150 °C.

10.5.4.2.5 Wärmeerkennungsmodus



Abbildung 10.5 Wärmeerkennungsmodus.

Der *Wärmeerkennungsmodus* ist für die Suche nach Brandherden (Hotspots) während der Revision nach Löschen des Feuers optimiert – typischerweise um sicherzustellen, dass keine versteckten Glutnester mehr vorhanden sind. Dieser Modus kann auch verwendet werden, um Wärmemuster zu finden (beispielsweise von Menschen in Fahrzeugen nach einem Unfall), um sicherzustellen, dass alle Personen geborgen wurden. Dieser Modus kann zudem verwendet werden, um nach Menschen in Gewässern und offenen Landschaften zu suchen.

- Nur Hochempfindlichkeitsbereich.
- Farbliche Darstellung der Wärme: nur die Bereiche mit den höchsten Temperaturen (20 %) des betrachteten Motivs.
- Bereich mit hoher Sensitivität: -20 °C bis +150 °C.

10.5.4.2.6 Kälteerkennungsmodus



Abbildung 10.6 Kälteerkennungsmodus.

Der *Kälteerkennungsmodus* ist hervorragend dafür geeignet, kalte Stellen wie z. B. Luftzüge und -strömungen zu erkennen.

- Nur Hochempfindlichkeitsbereich.

- Farbliche Darstellung der Kälte: nur die Bereiche mit den tiefsten Temperaturen (die niedrigsten 20 %) des betrachteten Motivs.
- Bereich mit hoher Sensitivität: -20 °C bis $+150\text{ °C}$.

10.5.4.2.7 Gebäudeanalysemodus

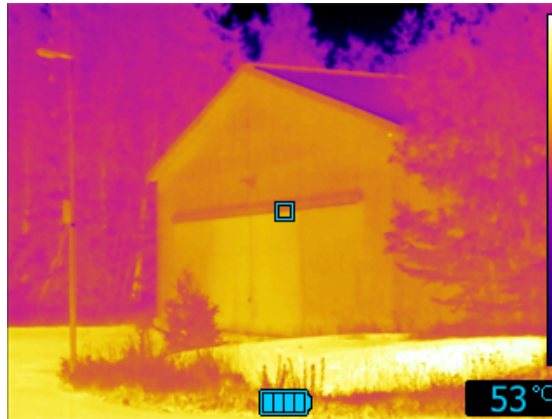


Abbildung 10.7 Gebäudeanalysemodus.

Der *Gebäudeanalysemodus* ist hervorragend für die Betrachtung von Gebäuden und die Erkennung von gebäudetypischen Auffälligkeiten geeignet. Das Wärmebild gibt über die Struktur, die mechanischen Elemente sowie die elektrischen und Wasserleitungen Aufschluss und zeigt Ihnen, an welchen Stellen eventuell Feuchtigkeit oder Luft eindringen.

In diesem Modus werden die Temperaturen mit einer Eisenfarbpalette abgebildet. Hier zeigen schwarz, blau und lila die kältesten Bereiche an. Rot, orange und gelb stellen die mittleren Temperaturbereiche dar, und die wärmsten Bereiche sind weiß. Die Temperaturskala wird automatisch an die Temperaturen des jeweiligen Wärmebildes angepasst.

10.6 Aktualisieren der Kamera

10.6.1 Allgemein

Um die Vorteile unserer neuesten FLIR-Kamera-Firmware nutzen zu können, ist es wichtig, dass sich Ihre Kamera auf dem aktuellen Stand befindet. Sie aktualisieren Ihre Kamera über FLIR Tools, siehe Abschnitt 10.5 *Einstellungen ändern (in FLIR Tools)*, Seite 17.

11.1 Online-Bildfeldrechner (Field-of-View, FOV)

Gehen Sie zu unserer Website <http://support.flir.com>, und klicken Sie auf das Foto der Kameraserie, um Bildfeldtabellen für alle Objektiv-Kamera-Kombinationen anzuzeigen.

11.2 Hinweis zu technischen Daten

FLIR Systems behält sich das Recht vor, Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern. Aktuelle Änderungen finden Sie unter <http://support.flir.com>.

11.3 Hinweis zu maßgeblichen Versionen

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.

11.4 FLIR K2

P/N: 73701-0101

Rev.: 30502

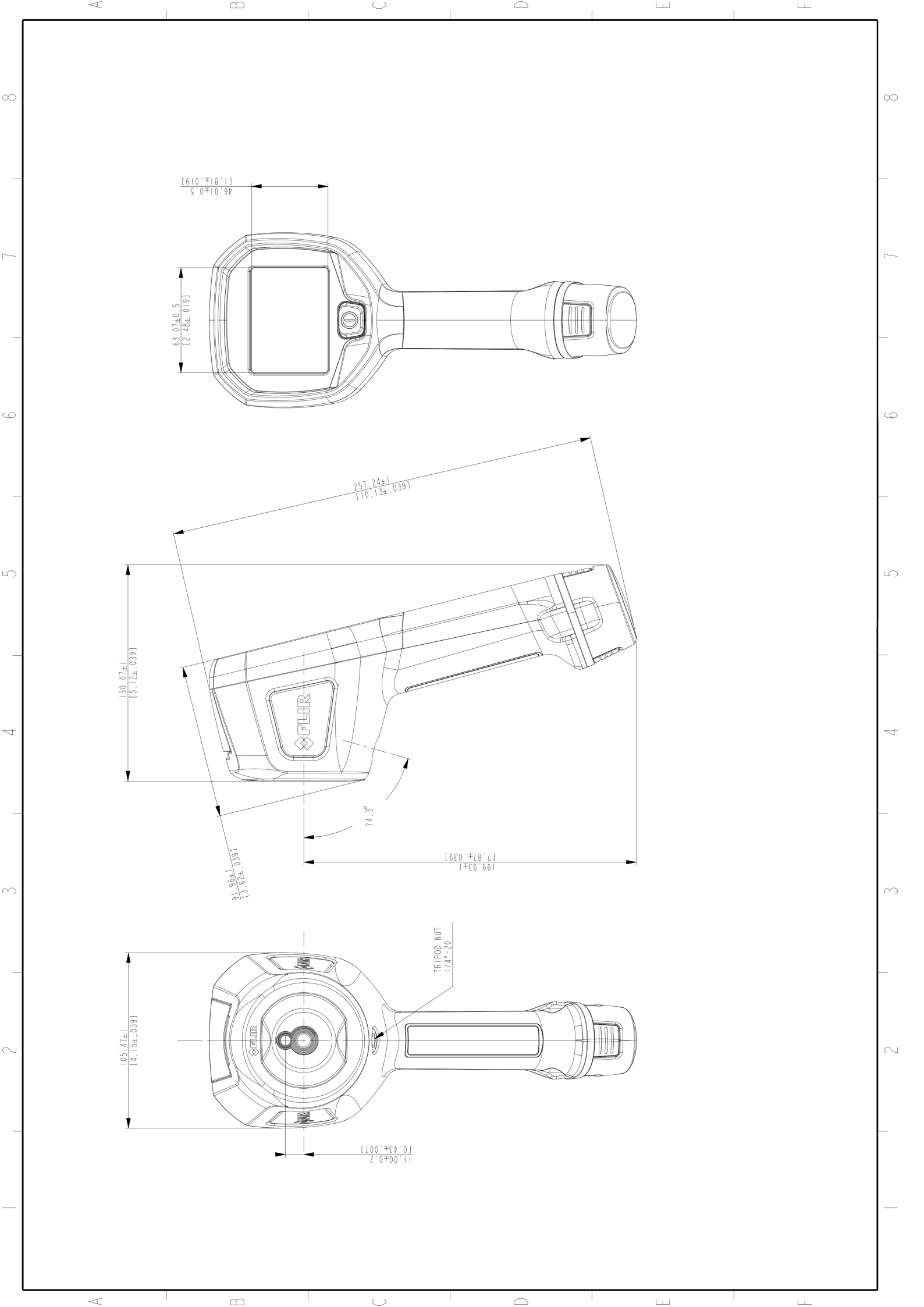
Allgemeine Beschreibung	
Die FLIR K2 ist eine robuste und zuverlässige Infrarotkamera, die zur Verwendung unter widrigsten Umständen entwickelt wurde. Die FLIR K2 hat eine intuitive Benutzeroberfläche mit einem Design, das selbst mit Handschuhen leicht zu bedienen ist.	
Vorzüge:	
<ul style="list-style-type: none"> • Robust und zuverlässig: Die FLIR K2 ist für den Einsatz unter schwierigen Bedingungen gedacht. Sie kann einen freien Fall aus bis zu 2 m (6,5 ft) Höhe überstehen, ist wasserdicht nach IP67 und funktionstüchtig bei Temperaturen bis zu 55 °C (135 °F), bzw. bis zu +85 °C (+185 °F) bei einer Einsatzdauer von fünfzehn Minuten, bis zu +150 °C (+302 °F) bei einer Einsatzdauer von zehn Minuten und bis zu +260 °C (+500 °F) bei einer Einsatzdauer von drei Minuten. • Innovativ. Die FLIR K2 verwendet unsere patentierte MSX-Technologie, die einen thermischen Sensor mit dem Sensor einer Tageslichtkamera kombiniert – so erhält der Benutzer bei unterschiedlichsten Arbeitsbedingungen detaillierte Bildinformationen. • Anwenderfreundlich. Die FLIR K2 ist auch mit Arbeitshandschuhen einfach zu bedienen. Dank der intuitiven und einfachen Benutzeroberfläche können Sie sich ganz auf Ihre Aufgabe konzentrieren. Die -Serie lässt sich mit nur einer großen Taste auf der Einheit bedienen. 	
Typische Anwendungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerkennung. • Suche und Rettung. • Abschließende Löschmaßnahmen. • Reservekamera. • Scanning-Kamera. • Brandbekämpfung. 	
Bildaufzeichnung und optische Daten	
IR-Auflösung	160 × 120 Pixel
Wärmeempfindlichkeit/NETD	100 mK bei +30 °C (+86 °F)
Sichtfeld (FOV, Field of View)	47° × 35°
Schärfentiefe	0,1 m (0,33 ft), unbegrenzt
Brennweite	1,9 mm (0,075 Zoll)
Geometrische Auflösung (IFOV)	6,22 mrad
Blendenzahl	1,1
Bildfrequenz	9 Hz
Fokus	Fest
Detektordaten	
Detektortyp	Focal-Plane-Array, ungekühlter Mikrobolometer
Spektralbereich	7,5–13 µm
Abstand	12 µm
Tageslichtkamera	
Integrierte Digitalkamera	640 × 480 Pixel
Digitalkamera, Bildfeld	73° × 61°, passt sich an das IR-Objektiv an
Empfindlichkeit	Min. 10 Lux
Bilddarstellung	
Display	3-Zoll-LCD, 320 × 240 Pixel, hinterleuchtet
Automatischer Bereich	Automatisch, nicht auswählbar

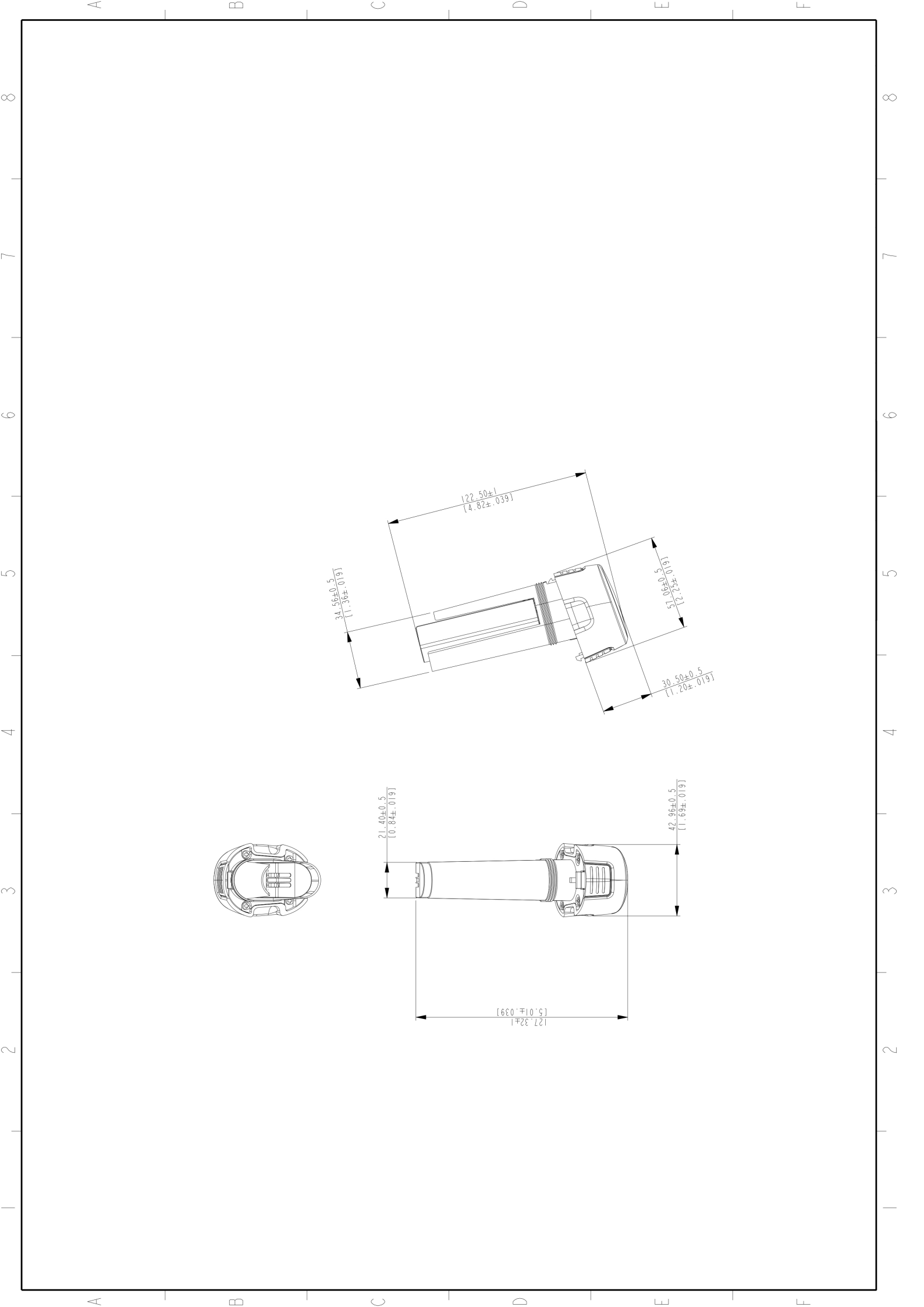
Bildarstellungsmodi	
Bildmodi	<ul style="list-style-type: none"> • Feuerlöschmodus (Standard) • Schwarzweiß-Feuerlöschmodus • Feuermodus • Such- und Bergungsmodus • Wärmeerkennungsmodus • Kälteerkennungsmodus • Gebäudeanalysemodus <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  HINWEIS Der Bildmodus kann über FLIR Tools geändert werden. </div>
Multi Spectral Dynamic Imaging (MSX)	Ja
Messung	
Temperaturbereich für Messobjekt	<ul style="list-style-type: none"> • -20° C bis +150° C (-4 °F bis +302°F) • 0 °C bis +500° C (+32 °F bis +932°F)
Genauigkeit	±4 °C (±7,2 °F) oder ±4 % bei Umgebungstemperaturen von 10 bis 35 °C (50 bis 95 °F)
Messanalyse	
Messpunkt	1
Automatische Wärmeerkennung	Wärmeerkennungsmodus (die wärmsten 20% der Aufnahme werden eingefärbt)
Isotherme	Ja
USB	
USB	USB-Mikro-B
Kompatibilität	
Mit FLIR-Software kompatibel	FLIR Tools
Schnittstellen für Datenübertragung	
Schnittstellen	Aktualisierung über PC
Stromversorgung	
Akkutyp	Lithium-Ionen
Akkuspannung	3,6 V
Akkukapazität	2,6 Ah bei +20 °C bis -25 °C (68-77 °F)
Akkubetriebsdauer	Ca. 4 Stunden bei +25 °C Umgebungstemperatur und normaler Verwendung
Ladesystem	Der Akku wird in der Kamera oder in einem speziellen Ladegerät geladen.
Ladedauer	2,5 Stunden für 90%ige Aufladung, Ladestatusanzeige über LEDs
Ladetemperatur	0-45 °C (32-113 °F)
Energiesparoptionen	Automatisches Abschalten und Energiesparmodus
Startzeit aus Energiesparmodus	10 Sekunden
Startzeit	30 Sekunden

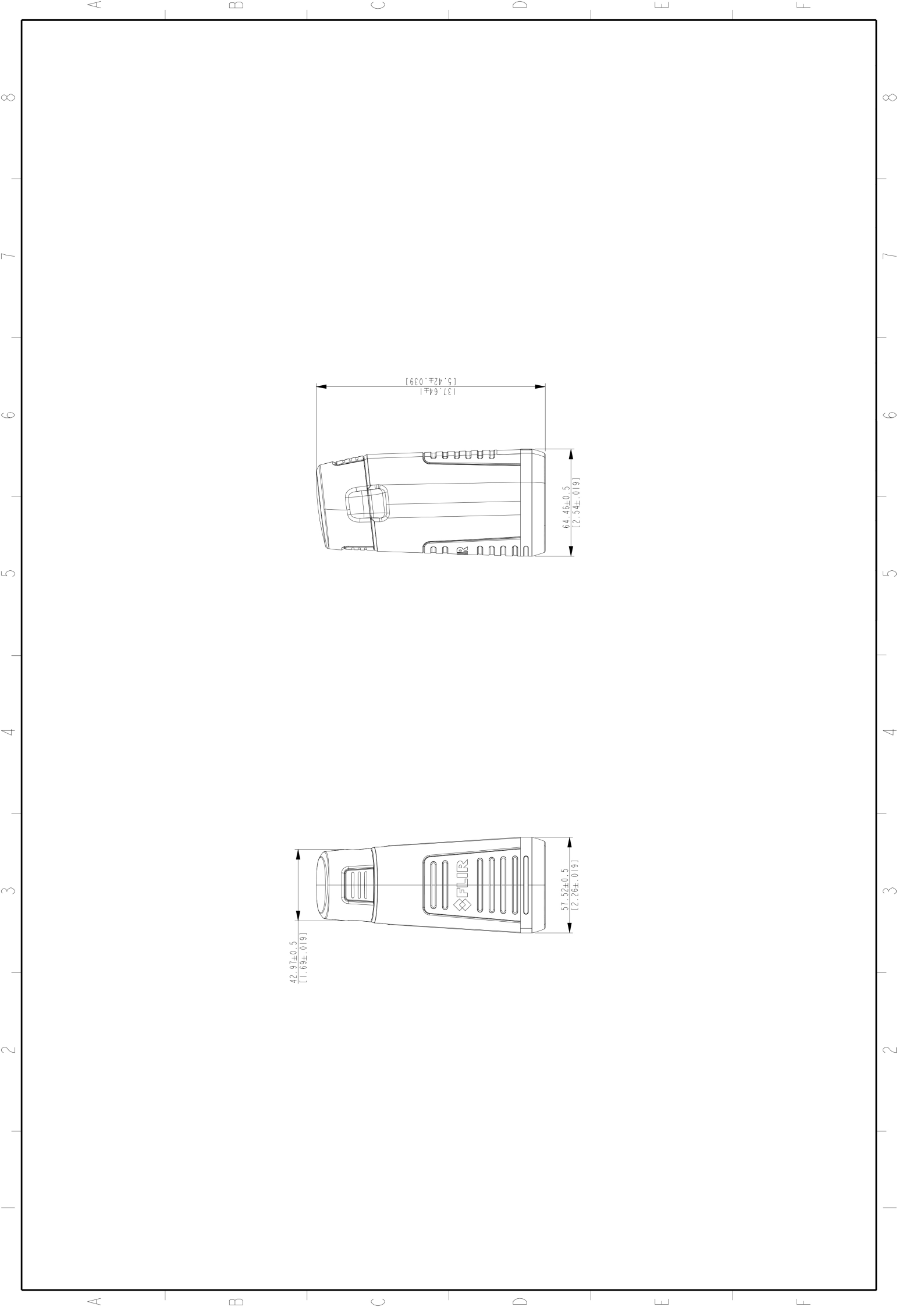
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"> • -10 °C bis +55 °C (+14 °F bis +131 °F): unbegrenzt • +85 °C (+185 °F): 15 Minuten • +150 °C (+302 °F): 10 Minuten • +260 °C (+500 °F): 3 Minuten
Lagertemperaturbereich	-40°C bis +70°C (-40°F bis +158°F)
Luftfeuchtigkeit (Betrieb und Lagerung)	IEC 60068-2-30, 24 Stunden, 95 % relative Luftfeuchtigkeit, 25–40 °C (77–104°F) / 2 Zyklen
Relative Luftfeuchte	95 % relative Luftfeuchtigkeit 25–40 °C (77–104 °F) nicht kondensierend
EMV	<ul style="list-style-type: none"> • EN 61000-6-2:2005 (Störfestigkeit) • EN 61000-6-3:2011 (Emission) • FCC 47 CFR Part 15 B (Emission)
Magnetfelder	EN 61000-4-8, Teststufe 5 für kontinuierliches Feld (Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen)
Gehäuseschutzart	IP 67 (IEC 60529)
Korrosion	ASTM B117, Salzspray, 5 % Kochsalzlösung in 48 Stunden und bei +35 °C
Stoßfestigkeit	25 g, (IEC 60068-2-27)
Vibrationsfestigkeit	2 g, (IEC 60068-2-6)
Sturzfestigkeit	2 m (6,6 ft)
Sicherheit (Stromversorgung)	CE/EN/UL/CSA/PSE 60950-1
Physische Daten	
Kameragewicht einschließlich Akku	0,7 kg (1,54 lb)
Akkugewicht	0,119 kg (0,26 lb)
Kameraabmessungen (L x B x H)	250 mm x 105 mm x 90 mm (9,8 Zoll x 4,1 Zoll x 3,5 Zoll)
Stativbefestigung	UNC ¼"-20
Material	<ul style="list-style-type: none"> • PPSU • Silikonkautschuk • Aluminiumguss • Feuerfeste Magnesiumlegierung
Versandinformationen	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Infrarotkamera • Akku (x2) • Akkuladegerät • Trageband • Stromversorgung • Gedruckte Dokumentation • USB-Kabel • Benutzerdokumentation auf CD-ROM
Verpackungsgewicht	<ul style="list-style-type: none"> • 1er-Pack: 2,06 kg • 5er-Pack: 11,2 kg
Verpackungsgröße	<ul style="list-style-type: none"> • 1er-Pack: 323 x 325 x 110 mm • 5er-Pack: 578 x 336 x 351 mm
EAN-13	4743254002050
UPC-12	845188011345
Herkunftsland	China

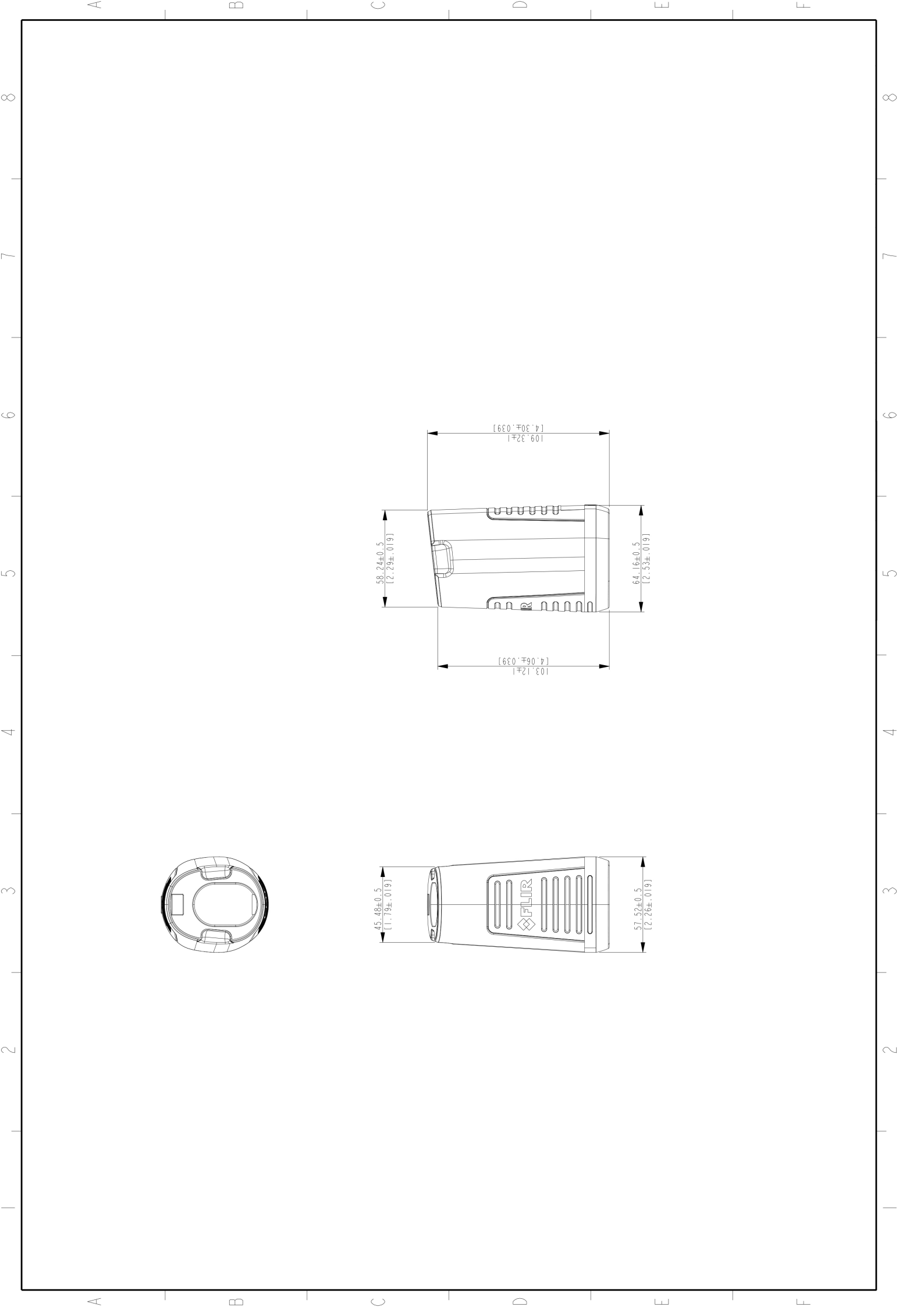
Verbrauchsmaterialien und Zubehör:

- T198532; Car charger
- T198533; USB cable Std A <-> Micro B
- T127722ACC; Retractable lanyard
- T199127; Li-Ion Battery pack 3.6 V 2.6 Ah
- T199128; Battery charger, incl. power supply with multi plugs
- T199130; Lanyard strap









13.1 Kameragehäuse, Kabel und weitere Teile

13.1.1 Flüssigkeiten

Verwenden Sie eine der folgenden Flüssigkeiten:

- Warmes Wasser
- Milde Reinigungslösung

13.1.2 Ausrüstung

Ein weiches Tuch

13.1.3 Vorgehensweise

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tränken Sie das Tuch in der Flüssigkeit.
2. Wringen Sie das Tuch aus, um überschüssige Flüssigkeit zu entfernen.
3. Reinigen Sie das Teil mit dem Tuch.



VORSICHT

Verwenden Sie niemals Verdünnungsmittel oder ähnliche Flüssigkeiten für Kamera, Kabel oder Zubehör. Dies könnte zu Beschädigungen führen.

13.2 Infrarotobjektiv

13.2.1 Flüssigkeiten

Verwenden Sie eine der folgenden Flüssigkeiten:

- Eine handelsübliche Reinigungslösung für Objektive mit über 30%igem Isopropylalkohol
- 96 % Ethylalkohol (C₂H₅OH).

13.2.2 Ausrüstung

Watte

13.2.3 Vorgehensweise

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tränken Sie die Watte in der Flüssigkeit.
2. Drücken Sie die Watte aus, um überschüssige Flüssigkeit zu entfernen.
3. Reinigen Sie das Objektiv nur einmal, und werfen Sie die Watte weg.



WARNUNG

Lesen Sie unbedingt alle entsprechenden MSDS (Material Safety Data Sheets, Sicherheitsdatenblätter) und Warnhinweise auf den Behältern durch, bevor Sie eine Flüssigkeit verwenden: Flüssigkeiten können gefährlich sein.



VORSICHT

- Gehen Sie bei der Reinigung des Infrarotobjektivs behutsam vor. Das Objektiv ist mittels einer Beschichtung entspiegelt, die sehr empfindlich ist.
- Reinigen Sie das Infrarotobjektiv sehr vorsichtig, da andernfalls die Entspiegelung Schaden nehmen könnte.

1978 gegründet, hat FLIR Systems auf dem Gebiet der Hochleistungs-Infrarotbildsysteme Pionierarbeit geleistet und ist weltweit führend bei Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Wärmebildsystemen für vielfältige Anwendungsbereiche in Handel und Industrie sowie für den Regierungssektor. Heute umfasst FLIR Systems fünf große Unternehmen, die seit 1958 herausragende Erfolge in der Infrarottechnologie verzeichnen: die schwedische AGEMA Infrared Systems (vormals AGA Infrared Systems), die drei US-amerikanischen Unternehmen Indigo Systems, FSI und Inframetrics sowie das französische Unternehmen Cedip.

Seit 2007 hat FLIR Systems mehrere Unternehmen aus dem Bereich Sensortechnologie akquiriert:

- Extech Instruments (2007)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Salvador Imaging (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Directed Perception (2009)
- Raymarine (2010)
- ICx Technologies (2010)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- Aerius Photonics (2011)
- Lorex Technology (2012)
- Traficon (2012)
- MARSS (2013)
- DigitalOptics Mikrooptikgeschäft (2013)
- DVTEL (2015)

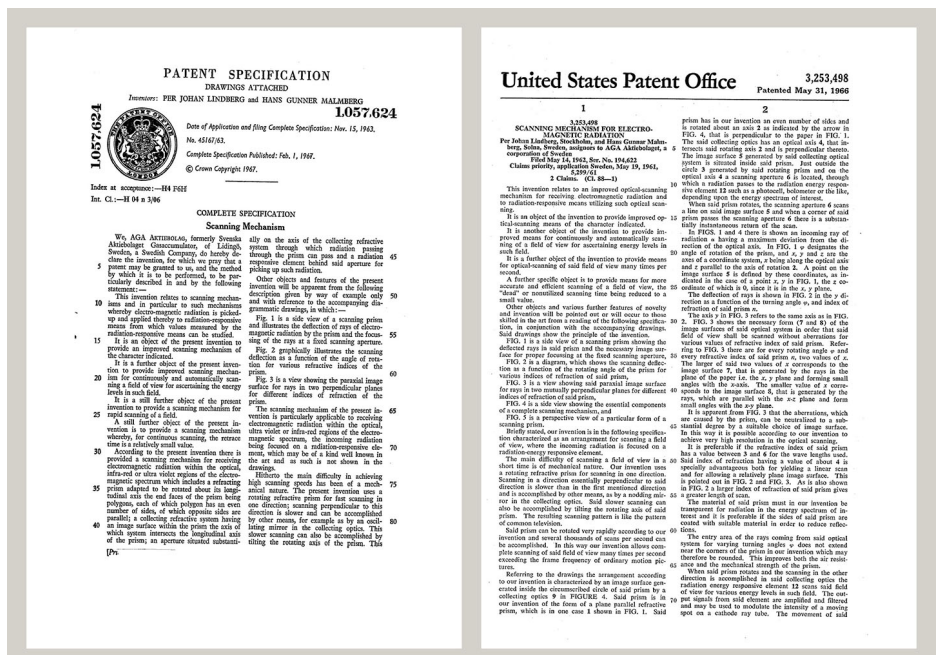


Abbildung 14.1 Patentschriften aus den frühen 1960er Jahren

FLIR Systems besitzt drei Produktionsstätten in den USA (Portland, Boston und Santa Barbara) und eine in Schweden (Stockholm). Seit dem Jahr 2007 gibt es einen weiteren Produktionsstandort in Tallinn in Estland. Niederlassungen mit Direktvertrieb in Belgien, Brasilien, China, Frankreich, Deutschland, Großbritannien, Hongkong, Italien, Japan, Korea, Schweden und den USA sowie ein weltweites Netzwerk aus Vertretern und Vertriebshändlern sind Ansprechpartner für unsere Kunden aus aller Welt.

FLIR Systems übernimmt eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung neuer Infrarottechnologien. Wir greifen der Marktnachfrage vor, indem wir vorhandene Kameras verbessern und neue entwickeln. Das Unternehmen hat bei Produktdesign und Entwicklung stets eine führende Rolle eingenommen, wie beispielsweise bei der Markteinführung der ersten batteriebetriebenen tragbaren Kamera für Industrieüberwachungen und der ersten Infrarotkamera ohne Kühlsystem.



Abbildung 14.2 1969: Modell 661 der Thermovision. Die Kamera wog ca. 25 kg, das Oszilloskop 20 kg und das Stativ 15 kg. Für den Betrieb wurden darüber hinaus ein 220-Volt-Generator und ein 10-Liter-Gefäß mit flüssigem Stickstoff benötigt. Links neben dem Oszilloskop ist der Polaroid-Aufsatz (6 kg) zu erkennen.



Abbildung 14.3 2015: FLIR One, Zubehör für iPhone und Android-Mobiltelefone. Gewicht: 90 g.

FLIR Systems stellt alle zentralen mechanischen und elektronischen Komponenten der Kamerasysteme selbst her. Von Design und Herstellung der Detektoren über Objektive und Systemelektronik bis hin zu Funktionstests und Kalibrierung werden alle Produktionsschritte von unseren Ingenieuren durchgeführt und überwacht. Die genauen Kenntnisse dieses Fachpersonals gewährleisten die Genauigkeit und Zuverlässigkeit aller zentraler Komponenten, aus denen Ihre Infrarotkamera besteht.

14.1 Mehr als nur eine Infrarotkamera

Wir von FLIR Systems haben erkannt, dass es nicht ausreicht, nur die besten Infrarotkameras herzustellen. Wir möchten allen Benutzern unserer Infrarotkameras ein produktiveres Arbeiten ermöglichen, indem wir leistungsfähige Kameras mit entsprechender Software kombinieren. Wir entwickeln Software, die genau auf die Bedürfnisse von F & E, vorbeugender Instandhaltung und Prozessüberwachung zugeschnitten ist. Ein Großteil der Software steht in mehreren Sprachen zur Verfügung.

Wir bieten für alle Infrarotkameras ein umfassendes Sortiment an Zubehörteilen, so dass Sie Ihre Ausrüstung auch an anspruchsvolle Einsätze anpassen können.

14.2 Weitere Informationen

Obwohl sich unsere Kameras durch hohe Benutzerfreundlichkeit auszeichnen, gehört zur Thermografie mehr als nur das Wissen, wie man eine Kamera bedient. Daher hat FLIR Systems das Infrared Training Center (ITC) gegründet, einen eigenständigen Geschäftsbereich, der zertifizierte Schulungen anbietet. Durch die Teilnahme an ITC-Kursen können Sie sich praxisorientiert weiterbilden.

Die Mitglieder des ITC unterstützen Sie auch bei allen Fragen und Problemen, die beim Umsetzen der Theorie in die Praxis auftreten können.

14.3 Support für Kunden

FLIR Systems bietet ein weltweites Service-Netzwerk, um den unterbrechungsfreien Betrieb Ihrer Kamera zu gewährleisten. Bei Problemen mit Ihrer Kamera verfügen die lokalen Service-Zentren über die entsprechende Ausstattung und Erfahrung, um die Probleme innerhalb kürzester Zeit zu lösen. Sie müssen Ihre Kamera also nicht rund um den Globus schicken oder mit einem Mitarbeiter sprechen, der nicht Ihre Sprache spricht.

Vor nicht ganz 200 Jahren war der infrarote Teil des elektromagnetischen Spektrums noch gänzlich unbekannt. Die ursprüngliche Bedeutung des infraroten Spektrums, auch häufig als Infrarot bezeichnet, als Form der Wärmestrahlung war zur Zeit seiner Entdeckung durch Herschel im Jahr 1800 möglicherweise augenfälliger als heute.

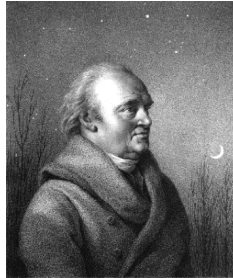


Abbildung 15.1 Sir William Herschel (1738 – 1822)

Die Entdeckung war ein Zufall während der Suche nach einem neuen optischen Material. Sir William Herschel, Hofastronom bei König Georg III von England und bereits aufgrund seiner Entdeckung des Planeten Uranus berühmt, suchte nach einem optischen Filtermaterial zur Reduzierung der Helligkeit des Sonnenabblids in Teleskopen bei Beobachtungen der Sonne. Beim Testen verschiedener Proben aus farbigem Glas, bei denen die Reduzierung der Helligkeit ähnlich war, fand er heraus, dass einige Proben sehr wenig, andere allerdings so viel Sonnenwärme durchließen, dass er bereits nach wenigen Sekunden der Beobachtung eine Augenschädigung riskierte.

Sehr bald war Herschel von der Notwendigkeit eines systematischen Experiments überzeugt. Dabei setzte er sich das Ziel ein Material zu finden, mit dem sowohl die gewünschte Reduzierung der Helligkeit als auch die maximale Verringerung der Wärme erzielt werden konnte. Er begann sein Experiment mit der Wiederholung des Prismenexperiments von Newton, achtete dabei jedoch mehr auf den Wärmeeffekt als auf die visuelle Verteilung der Intensität im Spektrum. Zuerst färbte er die Spitze eines empfindlichen Quecksilberthermometers mit schwarzer Tinte und testete damit als Messeinrichtung die Erwärmung der verschiedenen Farben des Spektrums, die sich auf einem Tisch bildeten, indem Sonnenlicht durch ein Glasprisma geleitet wurde. Andere Thermometer, die sich außerhalb der Sonneneinstrahlung befanden, dienten zur Kontrolle.

Beim langsamen Bewegen des schwarz gefärbten Thermometers durch die Farben des Spektrums zeigte sich, dass die Temperatur von Violett nach Rot kontinuierlich anstieg. Dies war nicht ganz unerwartet, da der italienische Forscher Landriani in einem ähnlichen Experiment im Jahr 1777 den gleichen Effekt beobachtet hatte. Herschel erkannte jedoch als erster, dass es einen Punkt geben muss, an dem die Erwärmung einen Höhepunkt erreicht, und dass bei Messungen am sichtbaren Teil des Spektrums dieser Punkt nicht gefunden wurde.



Abbildung 15.2 Marsilio Landriani (1746 – 1815)

Durch das Bewegen des Thermometers in den dunklen Bereich hinter dem roten Ende des Spektrums bestätigte Herschel, dass die Erwärmung weiter zunahm. Er fand den

Punkt der maximalen Erwärmung schließlich weit hinter dem roten Bereich. Heute wird dieser Bereich "infrarote Wellenlänge" genannt.

Herschel bezeichnete diesen neuen Teil des elektromagnetischen Spektrums als "thermometrisches Spektrum". Die Abstrahlung selbst nannte er manchmal "dunkle Wärme" oder einfach "die unsichtbaren Strahlen". Entgegen der vorherrschenden Meinung stammt der Begriff "infrarot" nicht von Herschel. Dieser Begriff tauchte gedruckt etwa 75 Jahre später auf, und es ist immer noch unklar, wer ihn überhaupt einführte.

Die Verwendung von Glas in den Prismen bei Herschels ursprünglichem Experiment führte zu einigen kontroversen Diskussionen mit seinen Zeitgenossen über die tatsächliche Existenz der infraroten Wellenlängen. Bei dem Versuch, seine Arbeit zu bestätigen, verwendeten verschiedene Forscher wahllos unterschiedliche Glasarten, was zu unterschiedlichen Lichtdurchlässigkeiten im Infrarotbereich führte. Durch seine späteren Experimente war sich Herschel der begrenzten Lichtdurchlässigkeit von Glas bezüglich der neu entdeckten thermischen Abstrahlung bewusst und schloss daraus, dass optische Systeme, die den Infrarotbereich nutzen wollten, ausschließlich reflektive Elemente (d. h. ebene und gekrümmte Spiegel) verwenden konnten. Glücklicherweise galt dies nur bis 1830, als der italienische Forscher Melloni entdeckte, dass natürliches Steinsalz (NaCl), das in großen natürlichen Kristallen zur Verwendung in Linsen und Prismen vorhanden war, äußerst durchlässig für den Infrarotbereich ist. Nach dieser Entdeckung wurde Steinsalz für die nächsten hundert Jahre das optische Hauptmaterial für Infrarot, bis in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts Kristalle synthetisch gezüchtet werden konnten.



Abbildung 15.3 Macedonio Melloni (1798 – 1854)

Bis 1829 wurden ausschließlich Thermometer zum Messen der Abstrahlung verwendet. In diesem Jahr erfand Nobili das Thermoelement. (Das Thermometer von Herschel hatte einen Messbereich bis $0,2\text{ °C}$ ($0,036\text{ °F}$), spätere Modelle konnten bis $0,05\text{ °C}$ ($0,09\text{ °F}$) messen.) Melloni gelang ein Durchbruch, als er mehrere Thermoelemente in Serie schaltete und so die erste Thermosäule schuf. Das neue Gerät konnte Wärmeabstrahlung mindestens 40-mal empfindlicher messen als das beste zu dieser Zeit vorhandene Thermometer. So konnte es beispielsweise die Wärme einer drei Meter entfernten Person messen.

Das erste sogenannte "Wärmebild" wurde 1840 möglich, als Ergebnis der Arbeit von Sir John Herschel, Sohn des Entdeckers des Infrarotbereichs und selbst berühmter Astronom. Basierend auf der unterschiedlichen Verdampfung eines dünnen Ölfilms, wenn dieser einem Wärmemuster ausgesetzt wird, wurde das thermische Bild durch Licht, das sich auf dem Ölfilm unterschiedlich spiegelt, für das Auge sichtbar. Sir John gelang es auch, einen einfachen Abzug eines thermischen Bildes auf Papier zu erhalten, der "Thermograph" genannt wurde.



Abbildung 15.4 Samuel P. Langley (1834 – 1906)

Nach und nach wurde die Empfindlichkeit der Infrarotdetektoren verbessert. Ein weiterer Durchbruch gelang Langley im Jahr 1880 mit der Erfindung des Bolometers. Es handelte sich dabei um einen dünnen geschwärzten Platinstreifen, der in einem Arm einer Wheatstone-Brückenschaltung angeschlossen war und der infraroten Strahlung ausgesetzt sowie an ein empfindliches Galvanometer gekoppelt wurde. Damit konnte angeblich die Wärme einer Kuh gemessen werden, die 400 Meter entfernt war.

Ein englischer Wissenschaftler, Sir James Dewar, war der Erste, der bei Forschungen mit niedrigen Temperaturen flüssige Gase als Kühlmittel verwendete (wie beispielsweise flüssigen Stickstoff mit einer Temperatur von -196 °C). 1892 erfand er einen einzigartigen isolierenden Vakuumbehälter, in dem flüssige Gase tagelang aufbewahrt werden konnten. Die herkömmliche Thermosflasche zur Aufbewahrung heißer und kalter Getränke beruht auf dieser Erfindung.

Zwischen 1900 und 1920 "entdeckten" die Erfinder in aller Welt den Infrarotbereich. Viele Geräte zum Erkennen von Personen, Artillerie, Flugzeugen, Schiffen und sogar Eisbergen wurden patentiert. Die ersten modernen Überwachungssysteme wurden im Ersten Weltkrieg entwickelt, als beide Seiten Programme zur Erforschung des militärischen Nutzens von Infrarotstrahlung durchführten. Dazu gehörten experimentelle Systeme in Bezug auf das Eindringen/Entdecken von Feinden, die Messung von Temperaturen über große Entfernungen, sichere Kommunikation und die Lenkung "fliegender Torpedos". Ein Infrarotsuchsystem, das in dieser Zeit getestet wurde, konnte ein Flugzeug im Anflug in einer Entfernung von 1,5 km oder eine Person, die mehr als 300 Meter entfernt war, erkennen.

Die empfindlichsten Systeme dieser Zeit beruhten alle auf Variationen der Bolometer-Idee. Zwischen den beiden Weltkriegen wurden jedoch zwei neue, revolutionäre Infrarotdetektoren entwickelt: der Bildwandler und der Photonendetektor. Zunächst schenkte das Militär dem Bildwandler die größte Aufmerksamkeit, da der Beobachter mit diesem Gerät zum ersten Mal in der Geschichte im Dunkeln sehen konnte. Die Empfindlichkeit des Bildwandlers war jedoch auf die Nah-Infrarot-Wellenlängen beschränkt und die interessantesten militärischen Ziele (z. B. feindliche Soldaten) mussten mit Infrarot-Suchstrahlern ausgeleuchtet werden. Da hierbei das Risiko bestand, dass ein feindlicher Beobachter mit ähnlicher Ausrüstung die Position des Beobachters herausfand, schwand das militärische Interesse am Bildwandler.

Die taktischen militärischen Nachteile sogenannter aktiver (d. h. mit Suchstrahlern ausgestatteter) thermografischer Systeme gaben nach dem zweiten Weltkrieg den Anstoß zu umfangreichen geheimen Infrarot-Forschungsprogrammen des Militärs, wobei die Möglichkeiten "passiver" Systeme (ohne Suchstrahler) auf Grundlage des äußerst empfindlichen Photonendetektors erforscht wurden. In dieser Zeit wurde der Status der Infrarot-Technologie aufgrund von Geheimhaltungsvorschriften des Militärs nicht öffentlich bekannt gegeben. Erst Mitte der fünfziger Jahre wurde die Geheimhaltungspflicht gelockert und seitdem sind angemessene thermografische Geräte auch für die zivile Forschung und Industrie erhältlich.

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit <http://www.w3.org/XML/>

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980)

LOEF (List Of Effective Files)

T501132.xml; de-DE; AE; 34219; 2016-03-08
T505471.xml; de-DE; 9229; 2013-10-03
T505845.xml; de-DE; 25704; 2015-05-12
T505846.xml; de-DE; 25704; 2015-05-12
T505013.xml; de-DE; 32063; 2016-01-08
T505691.xml; de-DE; 25956; 2015-05-22
T505847.xml; de-DE; 33280; 2016-02-10
T505848.xml; de-DE; 26064; 2015-05-28
T505850.xml; de-DE; 33280; 2016-02-10
T505851.xml; de-DE; 33280; 2016-02-10
T505852.xml; de-DE; 33280; 2016-02-10
T505854.xml; de-DE; AD; 33753; 2016-02-22
T505470.xml; de-DE; 12154; 2014-03-06
T505007.xml; de-DE; 33543; 2016-02-18
T505005.xml; de-DE; 33543; 2016-02-18



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2016, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: T559972
Release: AE
Commit: 34219
Head: 35416
Language: de-DE
Modified: 2016-03-08
Formatted: 2016-05-04