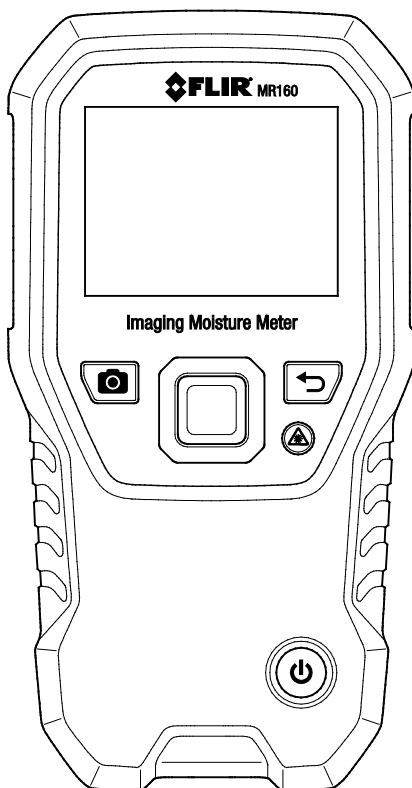


FLIR MODELL MR160

BILDGEBENDES FEUCHTIGKEITSMESSGERÄT mit IGM™



Inhaltsverzeichnis

1.	HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE	4
	1.1 Copyright	4
	1.2 Qualitätssicherung	4
	1.3 Dokumentation	4
	1.4 Entsorgung von elektronischen Altgeräten	4
2.	SICHERHEIT	5
	2.1 Sicherheitshinweise	5
	2.2 Lasersicherheit	5
3.	EINLEITUNG	6
	3.1 Hauptmerkmale	6
4.	ERLÄUTERUNG DES GERÄTS UND DER MENÜSYMBOLE	7
	4.1 Aufbau des Messgeräts	7
	4.2 Bedientasten	8
	4.3 Übersicht und Struktur des Menüs	9
5.	BETRIEB	10
	5.1 Messgerät einschalten	10
	5.1.1 Abschaltautomatik (APO)	10
	5.2 Feuchtigkeitsmessungen	10
	5.2.1 Übersicht der Feuchtigkeitsmessungen	10
	5.2.2 Übersicht der Feuchtigkeitsanzeigen	11
	5.2.3 Bildmodi	12
	5.2.4 Feuchtigkeitsmodi	13
	5.2.5 Messungen mit dem internen Feuchtigkeitssensor (Punkturlos)	13
	5.2.6 Feuchtigkeitsmessungen mit der Stift-Messsonde	14
	5.2.7 Referenzmodus für Feuchtigkeitsmessungen	15
	5.3 Wärmebildkamera (IR)	15

5.4 Automatische Skalierung der Palette sperren/entsperren	17
5.5 Bildschirmanzeige speichern und einfrieren	17
5.6 Kombi-Funktion: Wärmebild mit punkturlosem Feuchtigkeitsmesswert speichern	18
5.7 Alarm bei überhöhtem Feuchtigkeitsmesswert	20
5.8 EINSTELLUNGSMENÜ	21

6. WARTUNG 23

6.1 Reinigung	23
6.2 Akku aufladen	23
6.2.1 Entsorgung elektronischer Geräte	23
6.3 Aktualisierung der MR160-Firmware	24

7. TECHNISCHE DATEN 25

8. KUNDENDIENST 28

9. MATERIALGRUPPEN 29

9.1 Allgemeine Namen von Bauhölzern (BS888/589:1973) mit MR160 Gruppennr.	29
9.2 Botanische Namen von Bauhölzern mit MR160 Programm-Gruppennummern	31
9.3 %HFÄ-Tabelle (% Holzfeuchte-Äquivalent)	33

10. GARANTIE 34

1. Haftungsausschlüsse

1.1 Copyright

© 2023, FLIR Systems, Inc. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Teile der Software, einschließlich des Quellcodes, dürfen ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von FLIR Systems in keiner Weise und in keiner Form elektronisch, magnetisch, optisch, manuell oder anderweitig vervielfältigt, weitergegeben, kopiert oder in andere Sprachen bzw. Computersprachen übersetzt werden. Die Unterlagen dürfen ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von FLIR Systems weder ganz noch auszugsweise kopiert, fotokopiert, vervielfältigt, übersetzt oder auf elektronische Datenträger jeglicher Art oder in eine maschinenlesbare Form übertragen werden.

Namen und Zeichen auf den hier vorgestellten Produkten sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen von FLIR Systems und/oder deren Niederlassungen. Alle anderen hier genannten Warenzeichen, Warennamen oder Firmennamen werden nur für Kennzeichnungszwecke verwendet und sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

1.2 Qualitätssicherung

Das Qualitätsmanagementsystem, unter dem diese Produkte entwickelt und hergestellt werden, wurde gemäß der Norm ISO 9001 zertifiziert.

FLIR Systems hat sich einer Strategie der kontinuierlichen Entwicklung verpflichtet. Daher behalten wir uns das Recht vor, Änderungen und Verbesserungen an Produkten ohne Vorankündigung vorzunehmen.

1.3 Dokumentation

Die aktuellsten Bedienungsanleitungen und Ankündigungen finden Sie im Download-Bereich unserer Webseite: <https://support.flir.com>. Die Online-Registrierung dauert nur wenige Minuten. Im Download-Bereich finden Sie außer den aktuellsten Bedienungsanleitungen für unsere anderen Produkte auch Bedienungsanleitungen für ältere und überholte Produktmodelle.

1.4 Entsorgung von elektronischen Altgeräten



Wie andere elektronische Geräte auch, muss dieses Produkt umweltgerecht und gemäß geltenden Vorschriften für elektronische Geräte entsorgt werden.

Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren FLIR Systems Vertreter.

2. Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

- Vor der Bedienung eines Geräts müssen Sie alle Anweisungen, Gefahrenhinweise, Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Anmerkungen lesen, verstehen und befolgen.
- FLIR Systems behält sich das Recht vor jederzeit ohne Vorankündigung Modelle, Teile, Zubehör und andere Artikel aus dem Programm zu streichen oder technische Daten zu verändern.

2.2 Lasersicherheit



Warnhinweis

- Niemals direkt in den Laserstrahl blicken. Der Laserstrahl kann Augenreizungen verursachen.



3. Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das bildgebende Feuchtigkeitsmessgerät FLIR MR160 entschieden haben. Das MR160 kombiniert hochqualitative Wärmebildtechnologie mit erstklassiger Feuchtigkeitserkennung und Messung. Das MR160 besitzt einen internen, nicht-invasiven, punkturlosen Feuchtigkeitssensor und eine externe Messsonde mit Stiften (MR02).

Das MR160 ermöglicht mit **infrarotgeführter Messtechnologie** (IGM™) die schnelle Suche und Erkennung von Feuchtigkeitsproblemen. Der Benutzer wird visuell zu der Stelle geführt, an der Messungen durchgeführt werden sollten und die Messwerte leicht analysiert werden können. Der MR160 kann Messungen und Bilder speichern und sie über die kostenlose FLIR Tools™-App teilen. Dieses Gerät ist bereits vollständig getestet und kalibriert und wird Ihnen bei ordnungsgemäßem Gebrauch über viele Jahre hinweg zuverlässige Dienste leisten.

3.1 Hauptmerkmale

- Das FLIR Lepton® Mikrobolometer Focal-Plane-Array (FPA) mit integriertem Verschluss liefert erstklassige Wärmebilder
- Schnelle Feuchtigkeitsmessungen mit integriertem, punkturlosen Feuchtigkeitssensor
- Externe Stift-Messsonde für resistive Feuchtigkeitsmessungen im Lieferumfang enthalten
- IGM-Feuchtigkeitsmodus für die gleichzeitige Anzeige von Wärmebild und Feuchtigkeitsmesswert
- Feuchtigkeitsmodus für die Anzeige der Stift- und punkturlosem Feuchtigkeitsmesswerte mit großen Ziffern und farbigem Balkendiagramm
- Einstellungssperre der Skalierung für mehr Präzision während der Abtastung von Wärmebildern
- Wärmebilder und Messungen speichern, anzeigen und löschen
- Neun (9) auswählbare Materialgruppen für Kontaktmessungen mit dem Taststift
- Einstellbare Feuchtigkeits-Alarmobergrenze mit akustischen und farbig visuellen Warnungen
- Laserpointer und Fadenkreuz für die Anvisierung von Anomalien in Wärmebildern
- Gut lesbares Farbdisplay mit intuitivem Grafik-Interface und Anwendungshinweisen in unterschiedlichen Landessprachen
- Dateiverwaltung, Bildüberprüfung und Berichterstellung mit der kostenlosen FLIR Tools-App
- Integrierter, wiederaufladbarer Akku mit internationalem USB-Ladegerät

4. Erläuterung des Geräts und der Menüsymbole

4.1 Aufbau des Messgeräts

1. Grafisches Farbdisplay
2. Bildaufnahmetaste
3. Vier (4) Navigationstasten (Ring)
4. Auswahltaste (Mitte)
5. Zurücktaste
6. Taste für den Laserpointer/Fadenkreuz
7. Ein-/Ausschalter
8. USB-Port, Anschluss für externe Messsonde und LED-Ladeanzeige
9. Laserpointerlinse (Rückseite)
10. Wärmebildobjektiv (Rückseite)
11. Interner punkturloser Feuchtigkeitssensor (Rückseite)
12. Micro-USB-Port (Unterseite)
13. Anschluss für externe Messsonde (Unterseite)
14. LED-Akkuladeanzeige (Unterseite)

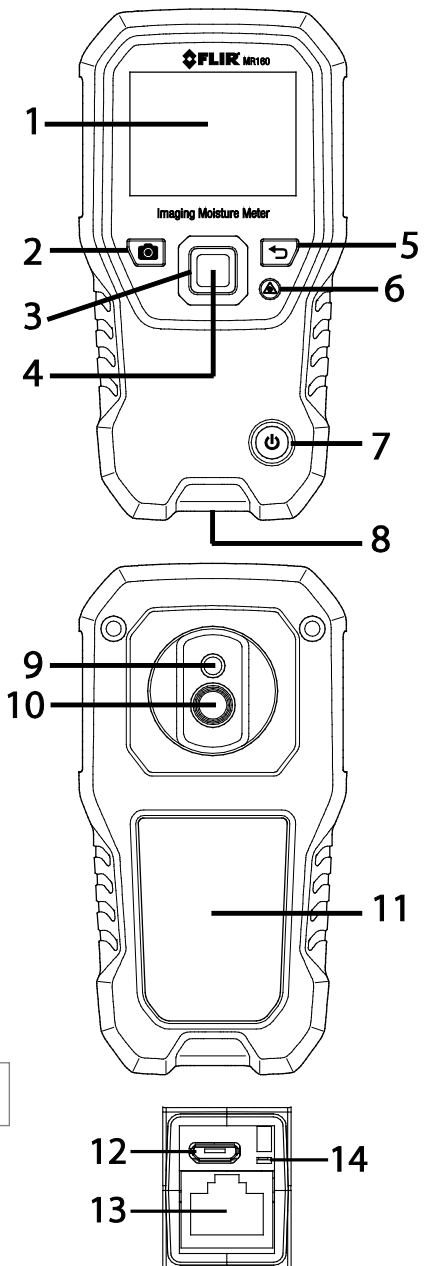
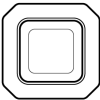


Abb. 4-1 Beschreibung des Messgeräts

4.2 Bedientasten

	Bildaufnahmetaste: Speichert ein „Bildschirmfoto“. Für vollständige Einzelheiten siehe Abschnitt 5.5 <i>Bildschirmfoto und Einfrieren</i> .
	Zurücktaste. Zurückkehren oder eine Menüanzeige verlassen.
	Laserpointer/Fadenkreuz in den Wärmebildmodi aktivieren.
	Schaltet das Messgerät ein. Zum Ausschalten des Messgeräts die Taste gedrückt halten.
	Die Auswahltaste (Mitte) ruft das Hauptmenü auf. Wählt Menüoptionen innerhalb der Menüstruktur aus. Bewegen Sie sich mit den vier äußere Navigationstaste (Rand) nach oben, unten, rechts und links.

4.3 Übersicht und Struktur des Menüs

Nachfolgend wird die Menüstruktur dargestellt und in den folgenden Abschnitten dieser Bedienungsanleitung gründlich erörtert. Verwenden Sie die mittige Auswahl Taste und die vier (4) Navigationstasten, um die in den Menüs verfügbaren Modi auszuwählen und einzustellen. Siehe Abb. 4-2.

Symbole 1 bis 5 in Abb. 4-2 bilden das **Hauptmenü**. Drücken Sie die Auswahl Taste zum Öffnen des Hauptmenüs:

1. Bildanzeigemodus: IR-Wärmebilder anzeigen und löschen
2. Bildmodi (Punkte 10 bis 14): IR, IR + IGM-Feuchtigkeit, nur Feuchtigkeit
3. Feuchtigkeitsmodi: Materialgruppen, Stiftmodus, punkturloser Modus, Referenz einstellen
4. Einstellung der automatischen Skalierung sperren/entsperren: Wählen Sie zum Einstellen des Farbpalettenbereichs die Option Sperren, um eine vorgegebene Anwendung anzupassen (siehe Abschnitt 5.4 *Einstellung der automatischen Skalierungsmodus sperren/entsperren* für weitere Einzelheiten). Wählen Sie die Option Entsperren für die normale, automatische Skalierung.
5. Einstellungsoptionen: Sprache, Palette, oberer Alarm, Abschaltautomatik, Datum & Uhrzeit, Hilfe-Kontaktbildschirm und Messgerät-Informationsbildschirm.

Symbole 6 bis 9 in Abb. 4-2 sind im **Feuchtigkeitsmodusmenü** verfügbar. Drücken Sie auf Symbol 3, um diese Feuchtigkeitsmodi anzuzeigen. Links neben dem Stiftsymbol (7) oder dem punkturlosen Symbol (8) erscheint ein blauer Punkt, je nachdem welchen Modus Sie ausgewählt haben.

6. Materialgruppen: Wählen Sie das zu prüfende Material (Gruppe 1 bis 9) aus. Nur für den Stiftmodus. Siehe Abschnitt 9 mit Auflistungen der Holz- und Materialgruppen.
7. Stiftmodus: Wählen Sie diesen Modus bei Verwendung einer externen Messsonde mit Stiften.
8. Punkturloser Modus: Wählen Sie diesen Modus bei Verwendung des internen Feuchtigkeitssensors (Rückseite).
9. Referenz einstellen: Wählen Sie diesen Modus zum Speichern der aktuellen Messwerte als Referenzwert. Nur für den punkturlosen Modus verfügbar.

Symbole 10 bis 12 in Abb. 4-2 sind im **Bildmodusmenü** verfügbar. Drücken Sie auf Symbol 2, um das Bildmodusmenü zu öffnen.

10. IR (nur Wärmebild anzeigen)
11. IR + IGM-Feuchtigkeit (Wärmebild + Feuchtigkeit messwerte anzeigen)
12. Nur Feuchtigkeit

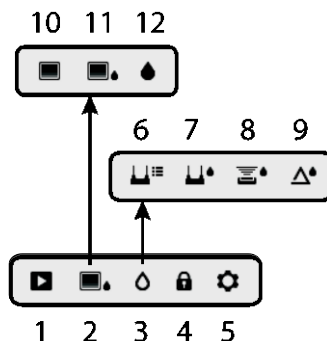


Abb. 4-2 Menüsymbole

5. Betrieb

Wichtiger Hinweis: Bitte laden Sie den Akku des Messgeräts vor der ersten Verwendung auf. Anweisungen zum Laden des Akkus finden Sie in Abschnitt 6.2.

5.1 Messgerät einschalten

1. Drücken Sie kurz den Ein-/Ausschalter  um das Messgerät einzuschalten.
2. Halten Sie den Ein-/Ausschalter länger als 1 Sekunde gedrückt, um das Messgerät auszuschalten.
3. Falls die Akkustatusanzeige auf eine niedrige Akkuspannung hinweist oder das Messgerät sich nicht einschalten lässt, laden Sie den Akku auf. Siehe Abschnitt 6.2 *Akku aufladen*. Die Akkustatusanzeige erscheint im Hauptmenü (Rufen Sie das Hauptmenü mit der mittleren Auswahltaste auf).
4. Laden Sie den Akku vor dem Gebrauch vollständig auf.

5.1.1 Abschaltautomatik (APO)

Das Messgerät schaltet sich nach Ablauf einer voreingestellten Dauer der Inaktivität automatisch aus. Drücken Sie eine beliebige Taste, um den APO-Timer wieder zurückzusetzen. Rufen Sie zum Deaktivieren von APO oder zum Wechsel des APO-Timeoutwerts im Hauptmenü den Menüpunkt Einstellmodus  auf. Der Timeout ist werksseitig auf 20 Minuten eingestellt.

5.2 Feuchtigkeitsmessungen

5.2.1 Übersicht der Feuchtigkeitsmessungen

Feuchtigkeitsmessungen können mit dem internen punkturlosen Sensor (auf der Rückseite) oder mit angeschlossenem externen Messfühler durchgeführt werden. Eine standardmäßige externe Stift-Messsonde ist im Lieferumfang enthalten und sie wird an die Buchse auf der Unterseite des MR160 angeschlossen. Es sind weitere externe Sonden verfügbar. Bitte besuchen Sie www.flir.com/test für Einzelheiten.

HINWEIS: Objekte in unmittelbarer Nähe des internen punkturlosen Feuchtigkeitssensors (Er befindet sich auf der Rückseite des Geräts) wirken sich auf die Messwerte auf der Anzeige aus. Halten Sie Hände und Finger bei Messungen vom Sensor fern.

Der interne Feuchtigkeitssensor misst Feuchtigkeit bis zu einer Tiefe von ungefähr 19 mm (0,75"). Die tatsächliche Tiefe hängt vom Feuchtigkeitsgrad, dem zu prüfenden Material, der Oberflächenrauigkeit und anderen Faktoren ab.

Die Feuchtigkeitsmesswerte werden im Modus „Nur Feuchtigkeit“ (digital und mit Balkendiagramm) oder „IR + IGM-Feuchtigkeit“ mit kleinen Ziffern (links oben) auf dem Display angezeigt. Siehe Abb. 5-1. Die Messwerte punkturloser Messungen werden „relativ“ skaliert (0-100). Stift-Messungen werden in Form von %MC (Feuchtigkeitsgehalt) für Holz und %WME (Holzfeuchte-Äquivalent in Prozent) für kein Holz angegeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 5.2.6 *Feuchtigkeitsmessungen mit der Stift-Messsonde* und in den technischen

Daten.

Die Feuchtigkeitsmessungen werden in den nachfolgenden Abschnitten detailliert beschrieben. Wählen Sie im Feuchtigkeitsmenü je nach Messungstyp den Stift-Modus bzw. den punkturlosen Modus aus.

5.2.2 Übersicht der Feuchtigkeitsanzeigen

Feuchtigkeitsmesswerte können mit zwei Modi angezeigt werden, siehe Abb. 5-1 (a) und (b).

Drücken Sie nach dem Navigieren zum Bildmodusymbol  für den Zugriff auf die Modi die Auswahl taste im Hauptmenü. Scrollen Sie dann mit den Navigationstasten zum gewünschten Modus und bestätigen Sie erneut mit der Auswahl taste.

Abb. 5-1 (a) IR + IGM-Feuchtigkeitsmodus

1. Relativsymbol und Referenzwert
2. Alarmsymbol und Alarmgrenzwert
3. Modussymbol (punkturloser Modus ausgewählt)
4. Feuchtigkeitsmesswert
5. Laserpointersymbol
6. Fadenkreuz
7. Wärmebild

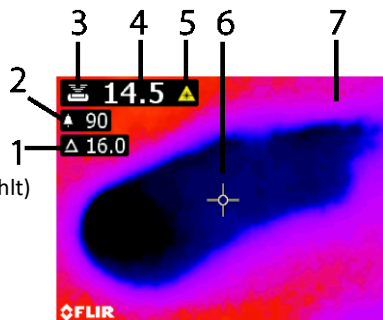


Abb. 5-1(a) IR + IGM-

Feuchtigkeitsmodus 

Abb. 5-1 (b) Nur Feuchtigkeitsmodus

1. Feuchtigkeitsmesswert (digital)
2. Feuchtigkeitsmesswert (Balkengrafik). Die Balken werden blau dargestellt, wenn kein Alarm vorliegt und sie werden im Alarmzustand rot angezeigt.
3. Gewählter Modus
4. Feuchtigkeitsalarm-Oberer Grenzwert (siehe Abschnitt 5.7)
5. Referenzwert einstellen (Siehe Referenzmodus in den Abschnitten 5.2.3 und 5.2.6); nur für den punkturlosen Modus). Beachten Sie, dass im Stiftmodus in diesem Anzeigebereich die ausgewählte Material-/ Holzgruppe erscheint. Rufen Sie den Feuchtigkeitsmodus auf, um die Material-/ Holzgruppe auszuwählen.

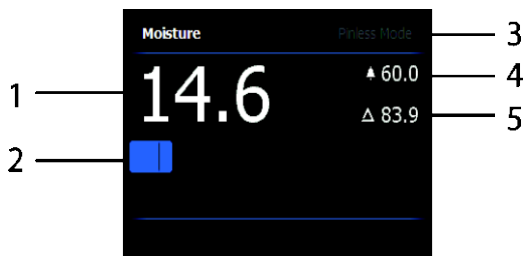


Abb. 5-1(b) Nur

Feuchtigkeitsmodus 

5.2.3 Bildmodi

Drücken Sie die Auswahltaste zum Öffnen des Hauptmenüs und wählen Sie dann das Symbol (1) für den Bildmodus aus. Siehe Abb. 5-2. Wählen Sie den Modus „Nur IR Wärmebild“ (2), IR Wärmebild + IGM-Feuchtigkeitsmodus (3) oder „Nur Feuchtigkeitsmesswert“ (4). Jeder einzelne Modus wird nachfolgend näher erläutert.

1. Bildmodussymbol im Hauptmenü 

2. Nur IR Wärmebildmodus 

Im IR-Modus zeigt das Messgerät nur das Bild der IR-Wärmekamera an. Siehe Abb. 5-6.

3. IR + IGM-Feuchtigkeitsmodus 

Im IR + IGM-Feuchtigkeitsmodus zeigt das Messgerät das IR-Wärmebild der Kamera und den Text des Feuchtigkeitsmesswerts (links oben) und das Symbol des Stift- oder punkturlosen Modus (je nachdem, welcher aktuell ausgewählt ist) an. Siehe Abb. 5-1(a).

4. Nur Feuchtigkeitsmesswert 

Im Modus „Nur Feuchtigkeit“ ist das IR-Wärmebild der Kamera ausgeschaltet und das Messgerät zeigt die Feuchtigkeitsmesswerte nur numerisch und als Balkendiagrammformate an, siehe Abb. 5-1(b).

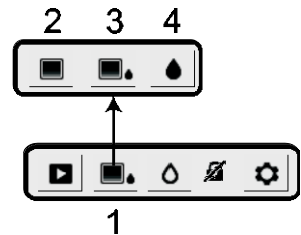


Abb. 5-2 Bildmodus

5.2.4 Feuchtigkeitsmodi

Wählen Sie im Hauptmenü das Symbol für den Feuchtigkeitsmodus (1) aus. Siehe Abb. 5-3. Wählen Sie dann aus den vier Feuchtigkeitsmodus-Optionen (Option 2, 3, 4 und 5) wie unten beschrieben aus.

1. Feuchtigkeitsmodussymbol im

Hauptmenü 

2. MATERIALGRUPPEN 

Wählen Sie eine Holz-Materialgruppe, die am besten zu dem zu messenden Material passt. Dies gilt nur für den Gebrauch der externen Stiftmesssonde. Scrollen Sie mit den Navigationstasten durch die Gruppenliste und wählen Sie mit der Auswahltaste die Gruppe. Die ausgewählte Gruppe wird mit einem blauen Punkt markiert. Siehe Anhang Holz-Materialgruppenliste in Abschnitt 9.

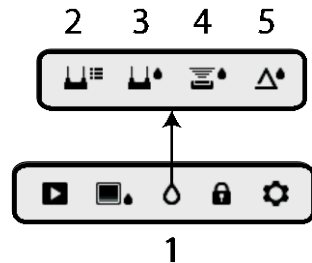


Abb. 5-3 Symbole des Feuchtigkeitsmodus

3. STIFTMODUS 

Wählen Sie den STIFTMODUS, wenn Sie Messungen mit der externen Stift-Messsonde durchführen. Nach der Auswahl erscheint links oben auf dem Hauptdisplay das Stiftsymbol (3).

4. PUNKTURLOSER MODUS 

Wählen Sie den PUNKTURLOSEN Modus, wenn Sie Messungen mit dem internen Sensor durchführen. Nach der Auswahl erscheint oben links in der Hauptanzeige das Symbol für den punkturlosen Modus (4).

5. REFERENZ EINSTELLEN MODUS 

REFERENZ EINSTELLEN wird zum Vergleichen der angezeigten Messwerte mit einem gespeicherten Referenzmesswert verwendet (Siehe Abschnitt 5.2.7 *Referenzmodus*). Dieser Modus verwendet nur Messwerte, die mit dem punkturlosen, internen Sensor gemessen wurden.

5.2.5 Messungen mit dem internen Feuchtigkeitssensor (Punkturlos)

1. Befolgen Sie die Schritte in Abschnitt 5.2.1 bis 5.2.4 und wählen Sie den punkturlosen Modus aus.
2. Halten Sie den internen (rückseitigen) Feuchtigkeitssensor an die Oberfläche des zu prüfenden Materials. Üben Sie leichten Druck aus, um sicherzugehen, dass der interne

Sensor völlig flach auf der Oberfläche des zu prüfenden Materials aufliegt.

3. Der relative Feuchtigkeitsmesswert wird auf dem Hauptdisplay links oben (IR + IGM-Feuchtigkeitsmodus) oder als Balkendiagramm mit den entsprechenden Ziffern angezeigt (Nur Feuchtigkeitsmodus). Siehe Beispielbildschirme in Abb. 5-1.
4. Halten Sie während der Messung Hände, Oberflächen und Gegenstände von dem internen, rückseitigen Feuchtigkeitssensor fern.
5. Heben Sie das Messgerät zwischen einzelnen Messpunkten von der zu messenden Oberfläche ab, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Ziehen Sie das Messgerät nicht über die Oberfläche.

5.2.6 Feuchtigkeitsmessungen mit der Stift-Messsonde

1. Folgen Sie den Anleitungen in den Abschnitten 5.2.1 bis 5.2.4 und wählen Sie als Feuchtigkeitsmodusoption den punkturlosen Modus aus.
2. Verbinden Sie die externe Stiftmesssonde mit der EXT-Buchse auf der Unterseite des Messgeräts (Unter der Schutzklappe). Auf der Webseite von FLIR finden Sie weitere Informationen zu verfügbaren, externen Stift-Feuchtigkeitssonden.
3. Wählen Sie wie in Abschnitt 5.2.4 beschrieben eine entsprechende Materialgruppe aus (siehe Abschnitt 9 mit Auflistungen der Materialgruppen). Hinweis: Benutzen Sie Gruppe 9 für Baumaterialien.
4. Drücken Sie die Stifte in die zu prüfende Oberfläche.
5. Der Feuchtigkeitsmesswert wird auf dem Hauptdisplay (%) links oben (IR + IGM-Feuchtigkeitsmodus) oder als ein Balkendiagramm mit den entsprechenden Ziffern angezeigt (Nur Feuchtigkeitsmodus). Siehe Beispielbildschirme in Abb. 5-1.

Hinweise zu Messungen mit der Stift-Messsonde

Das MR160 zeigt, je nach geprüftem Material, mit der externen Stift-Messsonde genaue Messwerte im Messbereich 7 % bis 30 % an. Messwerte des Feuchtigkeitsgehalts, die kleiner ausfallen als 6 %, werden für alle Materialien mit 0 % angezeigt und der vorgegebene Höchstbereich ist abhängig vom Faser-Sättigungspunkt des jeweiligen Materialtyps. Über den Faser-Sättigungspunkt hinaus können die Messwerte nur als relativer Referenzwert herangezogen werden.

Detailliertere Informationen zum Faser-Sättigungspunkt finden Sie in ASTM D7438.

Zusätzliche Informationen zur Genauigkeit von Feuchtigkeits-Kontaktmessungen finden Sie in ASTM D4444, Abschnitt 6.

5.2.7 Referenzmodus für Feuchtigkeitsmessungen



1. Befolgen Sie die Schritte in Abschnitt 5.2.1 bis 5.2.4 und wählen Sie „Referenz einstellen“ aus den Optionen für den Feuchtigkeitsmodus aus. Dieser Modus ist nur bei punkturlosen Messungen verfügbar (interner Sensor).
2. Nach Auswahl des Referenzmodus ändert sich die Anzeige wie folgt:
 - IR + IGM-Feuchtigkeit-Bildmodus: Eine neue Displayzeile wird mit einem vorangestellten Deltasymbol (Dreieck) angezeigt. Die Ziffern neben dem Delta-Symbol weisen auf den Referenzwert (die im Referenzmodus aufgezeichnete Messung) hin.
 - Nur Feuchtigkeitsmodus: Der Referenzwert und das Deltasymbol werden rechts auf dem Display angezeigt, siehe Beispielbildschirm in Abb. 5-1(b).
3. Alle darauf folgenden Messungen werden mit dem Referenzwert ins Verhältnis gesetzt. Beträgt der Referenzwert z.B. „10“ (der trockenste Bereich des zu messenden Materials) und der neue Messwert „50“ (an einem Bereich mit höherem Feuchtigkeitsgehalt), erscheint auf der Messlinie die Anzeige „40“ ($50 - 10 = 40$). Wie bereits angedeutet, ist dieser Modus für den Vergleich feuchter und trockener Bereiche nützlich.
4. Löschen des Referenzwerts und Verlassen des Modus: Heben Sie den Sensor des Messgeräts von dem zu testenden Bereich ab, sodass der Sensor keine Oberfläche mehr berührt und sich nicht in der Nähe von Objekten befindet (Halten Sie auch Ihre Hände vom Sensor fern). Drücken Sie dann erneut das Referenzsymbol. Der Referenzwert verschwindet dann auf dem Display.

5.3 Wärmebildkamera (IR)

Die IR Vollbild-Wärmebildkamera ist nur im IR-Modus  und im IR + IGM

Feuchtigkeitsmodus  aktiv (Auswählbar mit dem Bildmodussymbol  im Hauptmenü).

Das Objektiv der Wärmebildkamera befindet sich auf der Rückseite des Messgerätes. Richten Sie das Objektiv auf den zu untersuchenden Bereich und betrachten Sie das Bild auf dem Display des Messgeräts.

Rufen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ eine Farbpalette für die Anzeige des IR-Wärmebilds auf. Wählen Sie IRON, RAINBOW, ICE oder GREYSCALE (EISEN, REGENBOGEN, EIS oder GRAUSTUFEN), siehe Beispiele in Abb. 5-4.

Beispiel: Bei Auswahl der Palette EIS werden heiß auf kalt übergehende Temperaturen in den Bildern als dieser Verlauf der Farbpalette dargestellt: weiß>grau>schwarz>blau>weiß. Siehe Farbpaletten-Beispiel in Abbildung 5-5(c). In der EIS-Farbpalette weist die rechte Seite der Skala auf die heißeren Pixels und die linke Seite auf die kälteren Pixels eines Bildes hin.

Abb. 5-4 Farbpaletten der IR-Wärmebildkamera

Abb. 5-4(a) - EISEN-PALETTE

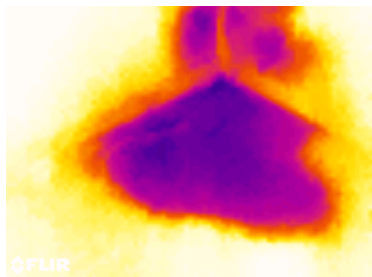


Abb. 5-4(b) - REGENBOGEN-PALETTE

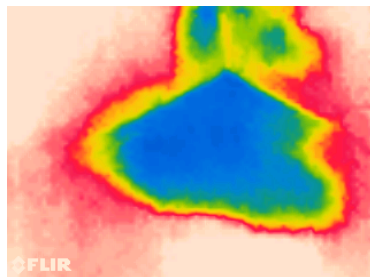


Abb. 5-4(c) - EIS-PALETTE

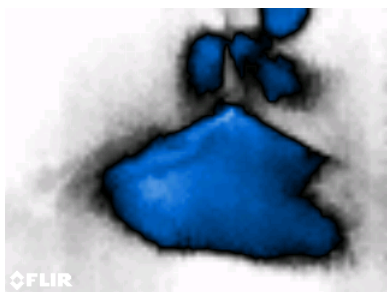


Abb. 5-4(d) - GRAUSTUFEN-PALETTE



Wenn Sie die Laserpointertaste zum Aktivieren des Laserpointers gedrückt halten, wird das Fadenkreuz für mehr Flexibilität beim Anvisieren eingeblendet. Siehe Abb. 5-5.

Bitte beachten Sie, dass der Laser sorgfältig mit dem Fadenkreuz ausgerichtet wird und somit eine einfachere Identifizierung und Anvisierung von Gegenständen und Oberflächen ermöglicht.

1. Lasersymbol (Zum Aktivieren die Lasertaste gedrückt halten)
2. Fadenkreuz (Zum Aktivieren die Lasertaste gedrückt halten)
3. IR-Wärmebild

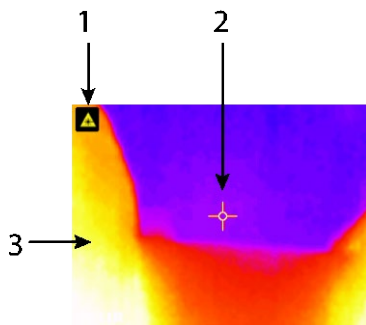


Abb. 5-5 IR Wärmebild

5.4 Automatische Skalierung der Palette sperren/entsperren

Hinweis: Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit einem Aufwärmzeitraum von 3-5 Minuten, bevor Sie diese Funktion verwenden.

Die Funktion Automatische Skalierung der Palette sperren/entsperren ermöglicht Ihnen, den Bereich der Farbpalette für eine bestimmte Anwendung entsprechend anzupassen. Wenn Sie zum Beispiel sowohl kalte als auch heiße Objekte in einem Bild betrachten, führt die automatische Skalierung der Farbpalette dazu, dass die Palette auf den gesamten Temperaturbereich „ausgedehnt“ wird. Darüberhinaus verschwinden jedoch auch kleinere Temperaturschwankungen, da sich die Abweichung zwischen zwei Farben von 1° auf 10° erhöhen kann. In solch einem Fall kann der Nutzer die Skala sperren und nur Objekte kalter oder mittlerer Temperatur im Bild anzeigen. Als Folge dessen erscheinen heiße Objekte gesättigt und kältere Objekte hingegen detaillierter.



Abb. 5-6(a) Automatische Skalierung der Palette entsperrt

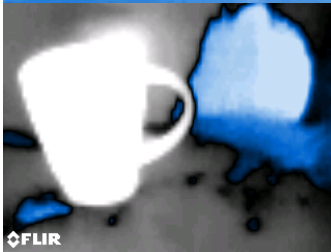


Abb. 5-6(b) Automatische Skalierung der Palette gesperrt, von heißen Objekten entfernt

Falls Sie den Farbbereich begrenzen und auf Farben in der Nähe des kalten Temperaturbereichs beschränken möchten, dann wählen Sie die Option „Sperren“, um heiße Objekte im Bild auszublenden. Um die Skalierung zu sperren, drücken Sie die Auswahltaste zum Öffnen des Hauptmenüs, scrollen Sie zum Sperrsymbol und drücken Sie die Auswahltaste erneut zur Auswahl von Entsperren/Sperren. Etwas Übung und Fingerspitzengefühl sind möglicherweise erforderlich, um den bestmöglichen Kontrast für die Anwendung zu erzielen.

5.5 Bildschirmanzeige speichern und einfrieren

Drücken der **Bildaufnahmetaste**  nimmt den aktuellen MR160-Bildschirm auf. Diese Bildschirmkopie wird sieben (7) Sekunden lang angezeigt (eingefroren); danach erscheint ein Bilddateiname, der darauf hinweist, dass das Bild gespeichert wurde. Während dieser 7-sekündigen Anzeigedauer können Sie das Bild analysieren und die Zurücktaste zum Löschen bzw. die Auswahl-/Aufnahmetaste zum Speichern des Bildes drücken.

Bilder werden im Bitmap-Format (.bmp) gespeichert. Auf dem Bildschirm des MR160 können Bilder mit dem Symbol „Bild anzeigen“ ► im Hauptmenü angezeigt werden. Scrollen Sie dann mit der linken und rechten Navigationstaste durch die Bilder.

Sie haben die Möglichkeit, einzelne Bilder zu löschen. Drücken Sie dafür während der Anzeige eines Bildes auf die Auswahl Taste. Es erscheint eine Mitteilung mit der Aufforderung „Löschen“ oder „Abbrechen“. Wählen Sie „Löschen“, um das Bild permanent zu löschen. Wählen Sie „Abbrechen“, um das Bild zu erhalten.

Mit dem USB-Port des MR 160 (Unterseite des Messgeräts, unter der Klappe) und dem mitgelieferten USB Kabel können Bilder auch zu einem Computer oder anderen kompatiblen Gerät übertragen werden.

5.6 Kombi-Funktion: Wärmebild mit punkturlosem Feuchtigkeitsmesswert speichern

Die Kombi-Funktion erlaubt es dem Nutzer, ein Wärmebild „einzufrieren“ und eine punkturlose Feuchtigkeitsmessung durchzuführen; sowohl das Wärmebild als auch der Feuchtigkeitsmesswert werden dann in einem einzigen Bild gespeichert. Das „eingefrorene“ Wärmebild und die kontinuierlich gemessenen Feuchtigkeitswerte erscheinen in der gleichen Anzeige, und diese Bildschirmanzeige kann wie unter Abschnitt 5.5 beschrieben gespeichert werden.

1. Rufen Sie den IR + Feuchtigkeit-Bildmodus auf (Siehe Abschnitt 5.2.3 Bildmodus).
2. Halten Sie die Bildaufnahme Taste gedrückt, bis das Fadenkreuz erscheint und der Laserstrahl sichtbar ist (Abb. 5-7(a)).
3. Richten Sie den Laser, während Sie die Aufnahme Taste gedrückt halten, auf den Messpunkt.
4. Lassen Sie die Aufnahme Taste los. Die Bildschirmanzeige wird eingefroren, aber der Feuchtigkeitsmesswert blinkt und wird mit jeder weiteren Messung aktualisiert.
5. Um die Feuchtigkeitsmessung durchzuführen, platzieren Sie die Sensor-Auflage für die punkturlose Messung auf dem Objekt, dass vom Laserpointer anvisiert wird. Drücken Sie die Auswahl Taste, um das Bild zu aufnehmen (speichern). Beachten Sie, dass das Bild den Feuchtigkeitsmesswert enthält. Siehe Abb. 5-7(b).
6. Nach einer 7-sekündigen Wartezeit erscheint ein Bilddateiname auf dem Bildschirm (FLIRxxxx.bmp), der darauf hinweist, dass das Bild gespeichert wurde. Während dieser Anzeigedauer können Sie die Zurück Taste zum Abbrechen bzw. die Auswahl-/ Aufnahme Taste zum Speichern des Bildes drücken.

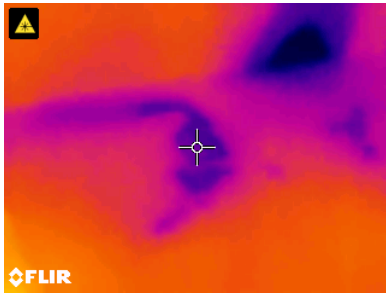


Abb. 5-7(a) Laserstrahl und Fadenkreuz werden angezeigt. Visieren Sie mit dem Laserstrahl auf die zu prüfende Oberfläche an

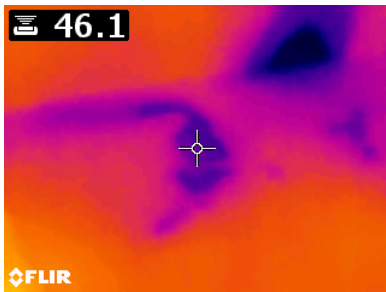


Abb. 5-7(b) Gespeichertes Bild mit Zielbereich und Feuchtigkeitsmesswert

5.7 Alarm bei überhöhtem Feuchtigkeitsmesswert

Das MR160 besitzt eine Alarmfunktion bei hoher Feuchtigkeit, die einen akustischen und visuellen Alarm aktiviert, wenn der Feuchtigkeitsmesswert die programmierte Höchstgrenze überschreitet.

1. Rufen Sie mit der Auswahl Taste das Hauptmenü auf.
2. Wählen Sie im Hauptmenü den EINSTELLUNGSMODUS .
3. Scrollen Sie zu ALARM und öffnen Sie mit der Auswahl Taste die Alarmprogrammierung.
4. Verwenden Sie die Navigations- und Auswahl-Tasten, um den Alarm zu aktivieren oder zu deaktivieren und um den Grenzwert mit einem Wert zwischen 0 % und 100 % einzustellen.
5. Drücken Sie die Auswahl Taste, um zum EINSTELLUNGSMODUS zurückzukehren und den Wert zu speichern oder brechen Sie mit der Zurück Taste ab und kehren Sie zum normalen Betriebsmodus zurück.
6. Wenn der Hochalarm auf aktiviert eingestellt ist, werden auf dem Hauptdisplay das Alarmglockensymbol (oben im Kopf dargestellt) und der Schwellwert des Hochalarms angezeigt. Siehe Beispielschirme in Abb. 5-1.
7. Falls eine Messung den Grenzwert überschreitet, erscheint der angezeigte Messwert in roter Farbe und blinkt. Im „Nur Feuchtigkeit“-Modus wird das Balkendiagramm bei Überschreitung des Alarmgrenzwerts rot dargestellt. Siehe das Beispiel in Abb. 5-1(b).
8. Um einen ausgelösten Alarm auszuschalten, drücken Sie die Auswahl Taste und wählen Sie dann im Hauptmenü die Option EINSTELLUNGEN.

5.8 EINSTELLUNGSMENÜ

Rufen Sie das EINSTELLUNGSMENÜ mit der Auswahl Taste auf und wählen Sie das Symbol der Einstellungen . Die Optionen des EINSTELLUNGSMENÜS werden nachfolgend erläutert:

1. **SPRACHE.** Wählen Sie die Sprache für die Textanzeigen aus. Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zu **Language** und drücken Sie die Auswahl Taste. Die ausgewählte Sprache ist rechts mit einem blauen Punkt markiert. Scrollen Sie mit den Navigationstasten zur gewünschten Sprache und bestätigen Sie dann mit der Auswahl Taste. Nach der Bestätigung mit der Auswahl Taste kehrt das System zum EINSTELLUNGSMENÜ zurück und alle Anzeigen erscheinen in der ausgewählten Sprache. Sie können jederzeit die Zurück Taste  drücken, um die Sprachauswahl abzubrechen und zum EINSTELLUNGSMENÜ zurückzukehren.

Die 14 verfügbaren Sprachen sind: Englisch, Tschechisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Niederländisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Chinesisch und Finnisch
2. **PALETTE.** Wählen Sie das Farbschema für die IR-Wärmebilder aus. Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zur Auswahl der Palette und gehen Sie mit der Auswahl Taste schrittweise durch die Optionen IRON, RAINBOW, ICE und GREY (EISEN, REGENBOGEN, EIS oder GRAUSKALA). Beachten Sie Abb. 5-4 für Beispiel-Palettenbildschirme. Gehen Sie zu einer anderen Einstellungsoption oder drücken Sie die Zurück Taste, um das EINSTELLUNGSMENÜ zu verlassen.
3. **ALARM.** Einstellung eines Alarmobergrenzwertes. Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zu **Alarm** und drücken Sie die Auswahl Taste. Verwenden Sie die Navigationstasten nach oben/unten um den Alarm zu aktivieren/ deaktivieren (EIN/AUS). Wählen Sie mit der linken/rechten Navigationstaste eine Ziffer des angezeigten Grenzwertes aus und stellen Sie dann mit den Navigationstasten nach oben/unten den Alarmgrenzwert entsprechend ein. Siehe Abschnitt 5.7 mit weiteren Informationen zum Alarm. Der Alarm kann sowohl in der Stift- als auch im punkturlosen Modus benutzt werden. Speichern Sie den Wert mit der Auswahl Taste und kehren Sie zum EINSTELLUNGSMENÜ zurück oder drücken Sie zum Abbrechen und zur Rückkehr zum EINSTELLUNGSMENÜ die Zurück Taste.
4. **ABSCHALTAUTOMATIK.** Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zu **Auto Power OFF** und gehen Sie dann mit der Auswahl Taste schrittweise durch die verfügbaren Optionen (1, 5, 20 minutes oder OFF (1, 5, 20 Minuten oder AUS)). Gehen Sie zu einer anderen Einstellungsoption oder drücken Sie die Zurück Taste, um das EINSTELLUNGSMENÜ zu verlassen.
5. **DATUM UND UHRZEIT.** Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zu **Date & Time** und drücken Sie die Auswahl Taste.. Wählen Sie mit der linken/rechten Navigationstaste die Option YYYY, MM, DD, HH (JJJJ, MM, TT, HH : MM) (von links nach rechts) und ändern Sie die Ziffern mit den Navigationstasten nach oben/unten. Speichern Sie den Wert mit der Auswahl Taste und kehren Sie zum EINSTELLUNGSMENÜ zurück oder drücken Sie zum Abbrechen und zur Rückkehr zum normalen Betriebsmodus die Zurück Taste.

Die nächsten Punkte befinden sich auf der 2. Seite des EINSTELLUNGSMENÜS. Scrollen Sie mit den Navigationstasten nach unten:

6. **HILFEBILDSCHIRM.** Scrollen Sie zur Option HELP und drücken Sie die Auswahl Taste, um Kontaktinformationen des Unternehmens anzuzeigen. Drücken Sie die Zurück Taste, um zum EINSTELLUNGSMENÜ zurückzukehren.
7. **INFORMATIONEN ZUM MESSGERÄT.** Scrollen Sie im EINSTELLUNGSMENÜ zu **Meter Information** und zeigen Sie mit der Auswahl Taste die Informationen über Modell, Softwareversion und Datum der letzten Eichung an. Drücken Sie die Zurück Taste, um zum EINSTELLUNGSMENÜ zurückzukehren.

6. Wartung

6.1 Reinigung

Wischen Sie das Messgerät mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Reinigungs- oder Lösungsmittel.

6.2 Akku aufladen

1. Der integrierte Akku kann nicht vom Nutzer gewartet werden.
2. Laden Sie den Akku vor der erstmaligen Nutzung des Geräts auf.
3. Verbinden Sie das Messgerät unter Verwendung des mitgelieferten USB-Ladekabels mit einer AC-Stromversorgung oder mit dem USB-Port eines Computers. Der USB-Port befindet sich auf der Unterseite des Messgeräts, unter der Schutzklappe neben der Buchse für die externe Messsonde.
4. Während der Aufladung weist eine blaue LED (an der Unterseite des Messgeräts unterhalb der Schutzklappe) auf den Ladevorgang hin.
5. Beziehen Sie sich auf die Akkuladestatusanzeige, die oben links im Display angezeigt wird, falls ein Programmmenü aktiviert ist.

6.2.1 Entsorgung elektronischer Geräte

Wie die meisten elektronischen Produkte muss dieses Gerät umweltfreundlich und gemäß den zutreffenden Bestimmungen für elektronische Altgeräte entsorgt werden.

Bitte wenden Sie sich an Ihren örtlichen FLIR Systems-Ansprechpartner für weitere Informationen.

6.3 Aktualisierung der MR160-Firmware

Die MR160-Firmware kann vom Benutzer aktualisiert werden, ohne dass das Gerät zur Wartung eingeschickt werden muss. Falls Sie dennoch Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Kundendienst (siehe Abschnitt 8). Firmware-Aktualisierungen bieten Leistungsverbesserungen und neue Funktionen.

Für die Aktualisierung der Firmware benötigen Sie:

- Zugriff auf die Webseite mit den Aktualisierungsdateien: <https://support.flir.com>
- Das MR160, das aktualisiert werden soll
- Die Aktualisierungsdateien

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Besuchen Sie support.flir.com, um zu prüfen, ob Sie die neuesten Aktualisierungsdateien erhalten haben.
2. Wählen Sie die Registerkarte „Downloads“.
3. Wählen Sie „Software und Firmware“.
4. Melden Sie sich bei Ihrem Konto an oder erstellen Sie ein neues Konto.
5. Geben Sie im Suchfeld „MR160“ ein.
6. Es erscheint eine ZIP-Datei, die die Update-Datei und Anweisungen zum Abschließen des Updates enthält.
7. Laden Sie die ZIP-Datei herunter und befolgen Sie sorgfältig die Update-Anweisungen. Wenden Sie sich an den FLIR-Support, wenn Sie Hilfe benötigen.

7. Technische Daten

7.1 Allgemeine Daten

Display	QVGA (320 x 240 Pixel) 5,8 cm (2,3") grafisches TFT-Farbdisplay mit 64K Farben
Interner Speicher	4 GB; Die Speicherkapazität beträgt 9999 Bilder
Gespeichertes Bildformat	Bitmap (.bmp) mit überlagerten Messwerten
Stromversorgung	3,7 V, 2600 mAh (Li-Ion) Akku, wiederaufladbar über USB
Akkubetriebsdauer	10 Stunden Dauerbetrieb, typisch
Abschaltautomatik	Programmierbar: Aus, 1, 5 oder 20 Minuten
Anzeige für erschöpfte Akkus	 wird im Hauptmenü-Bildschirm angezeigt
Betriebstemperatur	0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)
Lagertemperatur	-10 bis 60 °C (14 bis 140 °F)
Betriebsluftfeuchtigkeit	≤ 90 %, 0 bis 30 °C (32 bis 86 °F) ≤ 75 %, 30 bis 40 °C (86 bis 104 °F) ≤ 45 %, 40 bis 50 °C (104 bis 122 °F)
Lagerfeuchtigkeit	90 %RH
Abmessungen (B x H x T)	17,5 x 7,2 x 4,2 cm (6,9 x 2,9 x 1,7 In.)
Produktgewicht	323 g (11,4 oz.)
Falltest	3 Meter
Eindringungsschutzart	IP54
Zulassungsnormen	EN61326 (EMC), EN60825-1 Klasse 2 (Laser)
Behördengenehmigungen	CE, FCC Klasse B, RCM
Mitgeliefertes Zubehör	MR02 Standard-Stift-Messsonde, Kurzanleitung, Internationales USB-Ladegerät und USB-Kabel
Sprachoptionen	Der Anzeigetext des Messgeräts kann in jeder der vierzehn (14) Sprachen angezeigt werden

7.2 Technische Daten der Wärmebildkamera

Wärmebildkamera	FLIR Lepton®-Modul, Mikrobolometer FPA (Focal Plane Array)
Bildkalibrierung	Automatisch (mit manueller Skalierungssperroption)
Auflösung des Wärmebilds	80 (B) x 60 (H) Pixel (4800 Pixel)
Spektralbereich	8 bis 14 µm
Sichtfeld	51° horizontal x 38° vertikal
Thermische Empfindlichkeit	< 150 mK
Nachweisgrenze	Feuchtigkeits-Erfassungsbereichs @10 m (32'): 49 cm ² (19,7 In ²)
Wärmebild-Aktualisierungsrate	9 Hz
Wärmebild-Paletten	Wählbar: Eisen, Regenbogen, Eis und Graustufen
Minimale Scharfstellentfernung	10 cm (4")
Laserpointer	Sichtbares Licht der Klasse II, auf das Wärmebild zentriert; 1,0 mW (max. Leistung) Wellenlänge: 650 ±20 nm

7.3 Technische Daten des Feuchtigkeitsmessgeräts

Interne, punkturlose Sensormessungen	0 bis 100 (relative Messwerte)
Externe Stift-Messungen	7 % bis 30 %* ($\pm 1,5$ % MC*) 30 % bis 100 %* (nur Referenz)
Messauflösung	0,1
Punkturlose Messungstiefe	Max. 1,9 cm (0,75")
Gruppen für Messsonde mit Stiften	Neun (9) Materialgruppen
Reaktionszeit	Punkturloser Modus: 100 ms Stiftmodus: 750 ms

Hinweise:

** Der vorgegebene Höchstbereich ist abhängig vom Faser-Sättigungspunkt des jeweiligen Materialtyps. Über diesen Punkt hinaus können die Messwerte nur als relative Referenzwerte herangezogen werden. Detailliertere Informationen zum Faser-Sättigungspunkt finden Sie in ASTM D7438. Die Genauigkeit hängt von der Analyse in J. Fernández-Golfín et al. ab. Die tatsächliche Genauigkeit hängt von einer Vielzahl an Faktoren ab. Weitere Information finden Sie in ASTM D4444, Abschnitt 6.*

***Die Genauigkeitsangaben gelten für Feuchtigkeitsmessungen mit der Stift-Messsonde bei Holz, dessen Temperatur 20 °C (68 °F) beträgt. Fügen Sie 0,1 % zu den Genauigkeitsangaben für jedes °C unter 20°C hinzu oder subtrahieren Sie 0,1 % von den Genauigkeitsangaben für jedes °C über 20°C.*

8. Kundendienst

Webseite für Kundendienst	https://support.flir.com
Firmware-Aktualisierungen Besuchen Sie bitte die Website des technischen Supports (oben), um auf neue MR160 Firmware-Aktualisierungen zu prüfen und für vollständige Installationsanweisungen.	

9. Materialgruppen

9.1 Allgemeine Namen von Bauhölzern (BS888/589:1973) mit MR160 Gruppennr.

Hinweis: GRUPPE 9 ist für Baumaterialien gedacht: Sperrholz, Trockenbauwand, Grobspanplatte (OSB), usw.

Abura	4	Gurjun	1	Pine, American Long Leaf	3
Afara	1	Hemlock, Western	3	Pine, American Pitch	3
Aformosa	6	Hiba	8	Pine, Bunya	2
Azelia	4	Hickory	5	Pine, Caribbean Pitch	3
Agba	8	Hyedunani	2	Pine, Corsican	3
Amboyna	6	Iroko	5	Pine, Hoop	3
Ash, American	2	Ironbank	2	Pine, Huon	2
Ash, European	1	Jarra	3	Pine, Japanese Black	2
Ash, Japanese	1	Jelutong	3	Pine, Kauri	4
Ayan	3	Kapur	1	Pine, Lodgepole	1
Baguacu, Brazilian	5	Karri	1	Pine, Maritime	2
Balsa	1	Kauri, New Zealand	4	Pine, New Zealand White	2
Banga Wanga	1	Kauri, Queensland	8	Pine, Nicaraguan Pitch	3
Basswood	6	Keruing	5	Pine, Parana	2
Beech, European	3	Kuroka	1	Pine, Ponderosa	3
Berlina	2	Larch, European	3	Pine, Radiata	3
Binvang	4	Larch, Japanese	3	Pine, Red	2
Birch, European	8	Larch, Western	5	Pine, Scots	1
Birch, Yellow	1	Lime	4	Pine, Sugar	3
Bisselon	4	Loliondo	3	Pine, Yellow	1
Bitterwood	5	Mahogany, African	8	Poplar, Black	1
Blackbutt	3	Mahogany, West Indian	2	Pterygota, African	1
Bosquiea	1	Makore	2	Pyinkado	4
Boxwood, Maracaibo	1	Mansonia	2	Queensland Kauri	8
Camphorwood, E African	3	Maple, Pacific	1	Queensland Walnut	3
Canarium, African	2	Maple, Queensland	2	Ramin	6
Cedar, Japanese	2	Maple, Rock	1	Redwood, Baltic (European)	1
Cedar, West Indian	8	Maple, Sugar	1	Redwood, Californian	2
Cedar, Western Red	3	Matai	4	Rosewood, Indian	1
Cherry, European	8	Meranti, Red (dark/light)	2	Rubberwood	7

Chestnut	3	Meranti, White	2	Santa Maria	7
Coachwood	6	Merbau	2	Sapele	3
Cordia, American Light	5	Missanda	3	Sen	1
Cypress, E African	1	Muhuhi	8	Seraya, Red	3
Cypress, Japanese (18-28%mc)	3	Muninga	6	Silky Oak, African	3
Cypress, Japanese (8-18%mc)	8	Musine	8	Silky Oak, Australian	3
Dahoma	1	Musizi	8	Spruce, Japanese (18-28%mc)	3
Danta	3	Myrtle, Tasmanian	1	Spruce, Japanese (8-18%mc)	8
Douglas Fir	2	Naingon	3	Spruce, Norway (European)	3
Elm, English	4	Oak, American Red	1	Spruce, Sitka	3
Elm, Japanese Grey Bark	2	Oak, American White	1	Sterculia, Brown	1
Elm, Rock	4	Oak, European	1	Stringybark, Messmate	3
Elm, White	4	Oak, Japanese	1	Stringybark, Yellow	3
Empress Tree	8	Oak, Tasmanian	3	Sycamore	5
Erimado	5	Oak, Turkey	4	Tallowwood	1
Fir, Douglas	2	Obeche	6	Teak	5
Fir, Grand	1	Odoko	4	Totara	4
Fir, Noble	8	Okwen	2	Turpentine	3
Gegu, Nohor	7	Olive, E African	2	Utile	8
Greenheart	3	Olivillo	6	Walnut, African	8
Guarea, Black	8	Opepe	7	Walnut, American	1
Guarea, White	7	Padang	1	Walnut, European	3
Gum, American Red	1	Padauk, African	5	Walnut, New Guinea	2
Gum, Saligna	2	Panga Panga	1	Walnut, Queensland	3
Gum, Southern	2	Persimmon	6	Wandoo	8
Gum, Spotted	1	Pillarwood	5	Wawa	6
				Whitewood	3
				Yew	3

9.2 Botanische Namen von Bauhölzern mit MR160 Programm-Gruppennummern

Abies alba	1	Eucalyptus acmenicides	3	Picea jezoensis (8-18%mc)	8
Abies grandis	1	Eucalyptus crebra	2	Picea sitchensis	3
Abies procera	8	Eucalyptus diversicolor	1	Pinus caribaea	3
Acanthopanax ricinifolius	1	Eucalyptus globulus	2	Pinus contorta	1
Acer macrophyllum	1	Eucalyptus maculate	1	Pinus lampertiana	3
Acer pseudoplatanus	5	Eucalyptus marginata	3	Pinus nigra	3
Acer saccharum	1	Eucalyptus microcorys	1	Pinus palustris	3
Aetoxicon punctatum	6	Eucalyptus obliqua	3	Pinus pinaster	2
Aformosia elata	6	Eucalyptus pilularis	3	Pinus ponderosa	3
Azelia spp	4	Eucalyptus saligna	2	Pinus radiata	3
Agathis australis	4	Eucalyptus wandoo	8	Pinus spp	2
Agathis palmerstoni	8	Fagus sylvatica	3	Pinus strobus	1
Agathis robusta	8	Flindersia brayleyana	2	Pinus sylvestris	1
Amblygonocarpus andogensis	1	Fraxinus Americana	2	Pinus thunbergii	2
Amblygonocarpus obtusungulis	1	Fraxinus excelsior	1	Pipadeniastrum africanum	1
Araucaria angustifolia	2	Fraxinus japonicus	1	Piptadenia africana	1
Araucaria bidwilli	2	Fraxinus mardshurica	1	Podocarpus dacrydiodes	2
Araucaria cunninghamii	3	Gonystylus macrophyllum	6	Podocarpus spicatus	3
Berlinia grandiflora	2	Gossweilodendron balsamiferum	8	Podocarpus totara	4
Berlinia spp	2	Gossypiospermum proerox	1	Populus spp	1
Betula alba	8	Grevillea robusta	3	Prunus avium	8
Betula alleghaniensis	8	Guarea cedrata	7	Pseudotsuga menzesii	2
Betula pendula	8	Guarea thomsonii	8	Pterocarpus angolensis	6
Betula spp	8	Guibortia ehie	2	Pterocarpus indicus	6
Bosquiera phoberos	1	Hevea brasiliensis	7	Pterocarpus soyauxii	5
Brachylaena hutchinsii	8	Intsia bijuga	2	Pterygota bequaertii	1
Brachystegia spp	2	Juglans nigra	1	Quercus cerris	4
Calophyllum brasiliense	7	Juglans regia	3	Quercus delegatensis	3
Canarium schweinfurthii	2	Khaya ivorensis	8	Quercus giganlean	3
Cardwellia sublimis	3	Khaya senegalensis	4	Quercus robur	1
Carya glabra	5	Larix decidua	3	Quercus spp	1
Cassipourea elliotii	5	Larix kaempferi	3	Ricinodendron heudelotti	5

Cassipourea melanosana	5	Larix leptolepis	3	Sarcocephalus diderrichii	7
Castanea sutiva	3	Larix occidentalis	5	Scottellia coriacea	4
Cedrela odorata	8	Liquidambar styraciflua	1	Sequoia sempervirens	2
Ceratopetalum apetalum	6	Lourea klaineana	8	Shorea spp	2
Chamaecyparis spp (18-28%mc)	3	Lourea trichiloides	8	Sterculia rhinopetala	1
Chamaecyparis spp (8-18%mc)	8	Maesopsis eminii	8	Swietenia candollei	1
Chlorophora excelsa	5	Mansonia altissima	2	Swietenia mahogany	2
Cordia alliodora	5	Millettia stuebelianii	1	Syncarpia glomulifera	3
Croton megalocarpus	8	Mimosa heckelii	2	Syncarpia laurifolia	3
Cryptomeria japonica	2	Mitragyna ciliata	4	Tarrietia utilis	3
Cupressus spp	1	Nauclea diderrichii	7	Taxus baccata	3
Dacrydium franklinii	2	Nesogordonia papaverifera	3	Tectona grandis	5
Dalbergia latifolia	1	Nothofagus cunninghamii	1	Terminalia superba	1
Diospyros virginiana	6	Ochroma pyramidalis	1	Thuja plicata	3
Dipterocarpus (Keruing)	5	Ocotea rodiaei	3	Thujopsis dolabrata	8
Dipterocarpus zeylanicus	1	Ocotea usambarensis	3	Tieghamella heckelii	2
Distemonanthus benthamianus	3	Octomeles sumatrana	4	Tilia americana	6
Dracontomelum mangiferum	2	Olea hochstetteri	2	Tilia vulgaris	4
Dryobalanops spp	1	Olea welwitschii	3	Triplophyton sclerophyllum	6
Dyera costulata	3	Palaquium spp	1	Tsuga heterophylla	3
Endiandra palmerstoni	3	Paulownia tomentosa	8	Ulmus americana	4
Entandrophragma angolense	7	Pericopsis elata	6	Ulmus procera	4
Entandrophragma cylindricum	3	Picea excelsa	3	Ulmus thomasi	4
Entandrophragma utile	8	Picea abies	3	Xylia dolabriformis	4
Erythrophloeum spp	3	Picea jezoensis (18-28%mc)	3	Zelkova serrata	2

9.3 %HFÄ-Tabelle (% Holzfeuchte-Äquivalent)

Material- und Holzgruppennummern								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
%HFA (Holzfeuchte-Äquivalent in Prozent)								
7	8.2	9	8	7.1	7	11	10.5	-
8	10	10.5	9.3	7.5	7.4	11.5	11	-
9	10.8	10.9	9.7	7.9	8.1	12.1	11.6	8.5
10	11.7	11.5	10.4	8.6	8.8	12.7	12.2	9.4
11	12.7	12.6	11.3	9.5	9.7	13.4	13.4	10.5
12	13.6	13.7	12.1	10.5	10.5	14	14.3	11.5
13	14.5	14.5	12.7	11.2	11.2	14.5	15.1	12.5
14	15.3	15.5	13.4	11.8	11.8	15	16	13.5
15	16.3	16.7	14.1	12.5	12.6	15.6	17	14.4
16	16.9	17.5	14.8	13	13.2	16	17.7	14.9
17	17.7	18.8	15.7	14.3	13.9	16.6	18.5	15.3
18	18.2	19.7	16.3	15	14.5	17	19.1	16.1
19	19	21	16.9	15.9	15.2	17.6	20	16.7
20	20	22.6	17.8	16.9	16.1	18.4	21.3	17.2
21	20.8	23.5	18.5	17.6	16.8	19.1	22.3	18.3
22	21.5	24.5	19.3	18.3	17.4	19.7	23.2	19.1
23	22.9	26.4	20.2	19.8	18.6	21.2	25.3	19.9
24	23.5	27.4	20.8	20.4	19	22	25.8	20.5
25	24.2	27.8	21.2	21	19.4	22.7	26.3	≈23
26	25.3	29	22.4	22.3	20.1	23.9	27.3	-
27	26.5	-	23.3	23.4	20.8	24.7	28.1	-
28	28	-	24.4	24.8	21.7	25.9	-	-
29	29.6	-	25.6	26.3	22.9	27.1	-	-

10. Garantie

10.1 Eingeschränkte 10-Jahres-Garantie

Dieses Produkt ist durch die auf zehn Jahre beschränkte Garantie von FLIR geschützt. Besuchen Sie www.flir.com/testwarranty, um das Dokument bezüglich der auf zehn Jahre beschränkten Garantie zu lesen.



Kundendienst

<https://support.flir.com>

Firmware-Aktualisierungen

Besuchen Sie bitte die Website des technischen Supports (oben), um auf neue MR160 Firmware-Aktualisierungen zu prüfen und für vollständige Installationsanweisungen.

Publikationsnummer:	MR160
Freigabeversion:	AG
Freigabedatum:	Mai 2023
Sprache:	de-DE