Leitfaden

MOBOTIX M73 FM Bundle

© 2026 MOBOTIX AG

HEVCAdvance™ NDAA Compliant FM Approvals

BeyondHumanVision

MOBOTIX

Die englische Version dieses Dokuments ist möglicherweise aktueller.

V1.03, 13.05.2026, Bestellnummer: Mx-M73TA-C640R050-FM

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis ... **2**
Bevor Sie beginnen ... **5**
Support ... 6
MOBOTIX Support ... 6
MOBOTIX eCampus ... 6
MOBOTIX Community ... 6
Sicherheitshinweise ... 7
Abschwächung von Umwelteinflüssen auf die FM 3260-Thermal-Branderkennung ... 7
Rechtliche Hinweise ... 8
Verwendungszweck ... 10
Einführung ... **13**
Zweck des Leitfadens ... 14
Zielpublikum ... 14
Umfang und Grenzen ... 14
FM 3260 Grundlagen ... 15
Thermal-Branderkennung vs. konventionelle Branderkennung ... 15
Wichtige Terminologie ... 16
Thermische Kalibrierung und Konfiguration ... 16
Etiketten auf FM 3260-konformen Produkten ... 17
Lieferumfang ... **19**
M73 FM Bundle: Lieferumfang ... 20
Mx-M73A: Lieferumfang ... 21
Anschlussdose RJ45: Lieferumfang ... 22
Montagematerial: Lieferumfang ... 23
Mx-4IOA-Box: Lieferumfang ... 24
Mx-NPAA-Box: Lieferumfang ... 25
Planung ... **27**
Überlegungen vor der Installation ... 28
Standortbewertung - Innen und Außen ... 28
Monitoring-Ziele definieren ... 28
Erkennungsabstand überprüfen ... 29
Maximale Kabellängen einhalten ... 29
Innenraum-Umgebungen ... 30
Outdoor-Umgebungen ... 30
FM 3260-konforme Stromversorgung/Stromverbrauch ... 30
Bewährte Praktiken für die Kamerapositionierung und die Auswahl von Sensor und Objektiv ... 32
Empfehlungen für Montagehöhe und -winkel ... 33
Optimierung des Sichtfelds ... 33
Sensor- und Objektivauswahl ... 34
Installation ... **35**
Überblick über die Verdrahtung ... 36

Installieren der Komponenten ... 37
Dokumentation für Komponenten des M73 FM Bundle ... 37
Hinweise zur Installation von Komponenten ... 38
Erstinbetriebnahme ... 39
Ersteinrichtung der Kamera ... 40
Prüfen der Vorbedingungen ... 40
Zugriff auf die Kamera ... 40
Ermitteln der "echten" IP-Adresse der Kamera ... 44
Thermische Kalibrierung und Konfiguration ... 44
Einstellen der Kamera auf die Szene ... 50
Speichern der Kamerakonfiguration ... 52
Dauerhaftes Speichern der Konfiguration ... 52
Speichern der Konfigurationsdatei ... 53
Verifizierung und Funktionsprüfung ... 53
Überprüfung der Temperaturgenauigkeit und Schwellenwertalarme ... 53
Praktische Referenzquellen ... 54
Akzeptanztest-Szenario mit einem Schwarzkörperstrahler ... 54
Überprüfung mit der App MOBOTIX MxThermalValidation ... 56
Übergabe an den Kunden ... 58
Dokumentation der Übergabe ... 59
Wartung ... 61
Wartung und Service ... 62
Dokumentation von Inspektion und Wartung ... 62
Reinigen der Kamera und der Objektive ... 62
Technische Spezifikationen ... 65
Bestellinformationen ... 66
Hardware ... 66
Stromverbrauch ... 68
Bild- und Videoeigenschaften ... 69
Allgemeine Software-Funktionen ... 70
Optionale MOBOTIX Apps für FM 3260 Brandmeldeanlagen ... 71
Videomanagement-Software ... 71
Sensormodule ... 72
Merkmale Thermalbildsensoren - C-Modelle ... 72
Funktionale Module ... 73
Interface-Boxen ... 73
Mx-F-4IOA ... 73
Mx-F-NPAA ... 74
Allgemeine Hardware-Spezifikationen ... 74
Anschlussdose RJ45 ... 74
Abmessungen ... 76
Abmessungen der Interface-Boxen ... 77
Anhang ... 79
Anhang A: Dokumentation der Projektübergabe ... 80
1. Allgemeine Projektinformationen ... 80

2. Produktkennzeichnung & FM 3260-Konformität ... 80
3. Standortrisiko und Eignung der Anwendung ... 81
4. Installationsdokumentation ... 81
5. Systemintegration & Alarmwege ... 82
6. Inbetriebnahmeprüfungen (FM 3260-konform) ... 82
7. Konfiguration und Cyber-/Zugangskontrollen ... 83
8. Kundenpaket ... 83
9. Abnahme ... 84
Anhang B: Dokumentation der halbjährlichen Inspektion und Wartung des Projekts ... 85
1. Details zum Servicebesuch ... 85
2. Visuelle Inspektion (Detektor und Montage) ... 85
3. Überprüfung von Umwelt-/Störquellen ... 86
4. Elektrische und Netzwerk-Checks ... 86
5. Funktionskontrollen ... 87
6. Integrität von Protokollen, Ereignissen und Konfiguration ... 87
7. Reinigung und vorbeugende Wartung ... 88
8. Feststellungen und Abhilfemaßnahmen ... 88
9. Bestätigung der Inspektion ... 89
10. Abnahme ... 90
Anhang C: Planungsleitfaden ... 91
Allgemeiner Zweck ... 91
Durchführung einer Standortuntersuchung und Risikobewertung ... 91
Montagehöhe bestimmen ... 92
Sichtfeld (FOV) bestimmen ... 92
Vermeiden Sie Hindernisse ... 92
Kalibrierung und Prüfung ... 93
Bildpunkte pro Meter (ppm) bei Entfernung ... 93
Anhang D: Manuelle Kalibrierung eines Thermal-Radiometriesensors ... 94
Vermeiden Sie thermische Interferenzen im Umfeld des Objekts ... 94
Bestimmen Sie den Emissionsgrad der Oberfläche des Objekts ... 94
Bestimmen Sie die atmosphärische Temperatur ... 95
Bestimmung der Durchlässigkeit der Atmosphäre ... 95
Testen Sie die Messungen unter extremen Bedingungen ... 96

1

Bevor Sie beginnen

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Support 6
Sicherheitshinweise 7
Rechtliche Hinweise 8
Verwendungszweck 10

Support

MOBOTIX Support

Wenn Sie technische Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren MOBOTIX Händler. Wenn Ihr Händler Ihnen nicht helfen kann, wird er sich mit dem Support-Kanal in Verbindung setzen, um so schnell wie möglich eine Antwort für Sie zu erhalten.

Wenn Sie über einen Internetzugang verfügen, können Sie den MOBOTIX Helpdesk öffnen, um weitere Informationen und Software-Updates zu erhalten.

Bitte besuchen Sie **www.mobotix.com > Services > Helpdesk**.

MOBOTIX eCampus

Der MOBOTIX eCampus ist eine komplette E-Learning-Plattform. Sie können selbst entscheiden, wann und wo Sie Ihre Seminarinhalte ansehen und bearbeiten möchten. Öffnen Sie einfach die Seite in Ihrem Browser und wählen Sie das gewünschte Trainingsseminar aus.

Bitte besuchen Sie **www.mobotix.com/ecampus-mobotix**.

MOBOTIX Community

Die Community von MOBOTIX ist eine weitere wertvolle Informationsquelle. Die Mitarbeiter von MOBOTIX und andere Benutzer teilen ihre Informationen mit Ihnen, und das können auch Sie.

Bitte besuchen Sie **community.mobotix.com**.

Sicherheitshinweise

- Dieses Produkt muss von qualifiziertem Personal installiert werden, und die Installation muss allen örtlichen Vorschriften entsprechen.
- Dieses Produkt darf nicht an explosionsgefährdeten Orten verwendet werden.
- Schützen Sie das Produkt vor dem Eindringen von Feuchtigkeit oder Wasser in das Gehäuse.
- Installieren Sie das Produkt wie in diesem Dokument beschrieben. Eine fehlerhafte Installation kann das Produkt beschädigen!
- Tauschen Sie die Batterien des Geräts nicht aus. Wenn eine Batterie durch einen falschen Typ ersetzt wird, kann diese explodieren.

Abschwächung von Umwelteinflüssen auf die FM 3260-Thermal-Branderkennung

- Führen Sie häufige (z. B. tägliche) Sichtkontrollen durch, wenn Sie dieses Produkt in staubigen, feuchten oder heißen Umgebungen verwenden (z. B. in Abfall-, Recycling- oder Gießereibereichen).
- Systeme, die Witterungseinflüssen, Sonneneinstrahlung, Staub oder anderen Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, die das ordnungsgemäße Funktionieren des Produkts beeinträchtigen könnten (z. B. Insekten), müssen möglicherweise häufig gereinigt werden. Vergewissern Sie sich nach der Reinigung, dass das System noch wie vorgesehen funktioniert.
- Führen Sie nach jeder Wartung oder Softwareaktualisierung immer einen kurzen Verifizierungstest durch, bevor Sie das System wieder in den Normalbetrieb versetzen.

Rechtliche Hinweise

Copyright-Hinweis!

© 2026 MOBOTIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument und sein Inhalt sind Eigentum von MOBOTIX AG und sind durch die geltenden Urheberrechtsgesetze geschützt. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung, Änderung oder Verwendung dieses Dokuments, ganz oder teilweise, ohne vorherige schriftliche Genehmigung von MOBOTIX AG ist strengstens untersagt.

Alle Produktnamen, Warenzeichen, Logos und Marken, auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird, sind das Eigentum der jeweiligen Inhaber. Dazu können unter anderem Warenzeichen und Zertifizierungsmarken von Drittorganisationen gehören. Die Verwendung solcher Marken dient ausschließlich der Identifikation und Information und impliziert keine Zugehörigkeit zu oder Befürwortung durch die jeweiligen Markeninhaber. MOBOTIX AG erkennt die Rechte aller Markeninhaber an und erhebt keinen Anspruch auf Marken im Besitz Dritter.

Besondere Ausfuhrbestimmungen!

Kameras mit Thermalbildsensoren ("Thermalbildkameras") unterliegen den besonderen Ausfuhrbestimmungen der USA, einschließlich der ITAR (International Traffic in Arms Regulation):

- Nach den geltenden US-Exportkontrollvorschriften, einschließlich der International Traffic in Arms Regulations (ITAR) und der Export Administration Regulations (EAR), können Thermalbildkameras, Sensoren und zugehörige Komponenten je nach ihren technischen Merkmalen und ihrer Klassifizierung Exportbeschränkungen oder Lizenzanforderungen unterliegen.
- Exporte, Reexporte oder Transfers in Bestimmungsländer, gegen die ein umfassendes Embargo oder Sanktionen verhängt wurden, sind generell verboten, sofern sie nicht von den zuständigen US-Behörden genehmigt wurden. Dazu gehören ab sofort insbesondere: Krim, die Regionen Donezk und Luhansk in der Ukraine, Kuba, Iran, Nordkorea und Syrien.
- Darüber hinaus unterliegen die Ausfuhren in bestimmte Länder wie Russland und Weißrussland weitreichenden Beschränkungen und sind für viele kontrollierte Güter faktisch verboten.
- Darüber hinaus sind Ausfuhren an Personen, Einrichtungen oder Organisationen verboten, die in den Listen der US-Regierung mit eingeschränkten Rechten aufgeführt sind. Dazu gehören unter anderem die Denied Persons List (DPL), die Entity List und die Specially Designated Nationals (SDN) List, die vom US-Handelsministerium und dem US-Finanzministerium geführt werden.
- Alle Exporte müssen von Fall zu Fall geprüft werden, um die Einhaltung der geltenden US-Ausfuhrkontrollgesetze und -vorschriften sicherzustellen.

- Die Kamera selbst oder ihre Thermalbildsensoren dürfen unter keinen Umständen bei der Konstruktion, Entwicklung oder Herstellung von atomaren, biologischen oder chemischen Waffen oder in den Waffen selbst verwendet werden.

Rechtliche Aspekte von Video- und Tonaufnahmen

Bei der Verwendung von MOBOTIX AG Produkten müssen Sie alle datenschutzrechtlichen Bestimmungen zur Video- und Tonüberwachung einhalten. Je nach nationalen Gesetzen und dem Installationsort der Kameras kann die Aufzeichnung von Video- und Tondaten einer besonderen Dokumentation unterliegen oder verboten sein. Alle Benutzer von MOBOTIX Produkten sind daher verpflichtet, sich mit allen geltenden Vorschriften vertraut zu machen und diese Gesetze einzuhalten. MOBOTIX AG haftet nicht für die illegale Verwendung seiner Produkte.

Konformitätserklärung

Die Produkte von MOBOTIX AG sind nach den geltenden Vorschriften der EG und anderer Länder zertifiziert. Die Konformitätserklärungen für die Produkte von MOBOTIX AG finden Sie auf www.mobotix.com unter **Services > Download Center > Marketing & Dokumentation > Zertifikate & Konformitätserklärungen**.

RoHS-Erklärung

Die Produkte von MOBOTIX AG entsprechen in vollem Umfang den Bestimmungen der Europäischen Union zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie 2011/65/EU), soweit sie unter diese Bestimmungen fallen (die RoHS-Erklärung von MOBOTIX finden Sie unter www.mobotix.com, **Services > Download Center > Marketing & Dokumentation > Broschüren & Leitfäden > Zertifikate**).

Entsorgung

Elektrische und elektronische Produkte enthalten viele wertvolle Materialien. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, MOBOTIX Produkte am Ende ihrer Lebensdauer unter Beachtung aller gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften zu entsorgen (oder bei einer kommunalen Sammelstelle abzugeben). MOBOTIX Produkte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden! Wenn das Produkt eine Batterie enthält, entsorgen Sie die Batterie bitte separat (die entsprechenden Produkthandbücher enthalten spezifische Anweisungen, wenn das Produkt eine Batterie enthält).

Haftungsausschluss

MOBOTIX AG übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder Nichtbeachtung der Handbücher oder der geltenden Vorschriften entstehen. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Sie können die aktuelle Version der **Allgemeinen** Geschäftsbedingungen von unserer Website www.mobotix.com herunterladen, indem Sie auf den entsprechenden Link am Ende jeder Seite klicken.

Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, alle geltenden lokalen, staatlichen, nationalen und ausländischen Gesetze, Regeln, Verträge und Vorschriften in Verbindung mit der Nutzung der Software und des Produkts einzuhalten, einschließlich derjenigen, die sich auf den Datenschutz, den Health Insurance Portability and Accountability Act von 1996 (HIPPA), die internationale Kommunikation und die Übertragung von technischen oder persönlichen Daten beziehen.

Haftungsausschluss für FM 3260 Thermal-Branderkennung

Alle in diesem Leitfaden enthaltenen technischen Spezifikationen, Empfehlungen und Verfahrensanweisungen basieren auf den technischen Möglichkeiten des MOBOTIX Thermal-Branderkennungssystems (*TBE*-System) und der zugehörigen Komponenten.

Für alle Brandschutzanwendungen haben die geltenden regionalen und internationalen Normen, Vorschriften und Zertifizierungsanforderungen (wie EN 54, FM 3260 oder VdS-Richtlinien) Vorrang. Errichter und Betreiber sind dafür verantwortlich, dass das System in voller Übereinstimmung mit diesen Normen sowie mit allen lokalen behördlichen oder versicherungsspezifischen Bestimmungen geplant, installiert, konfiguriert und gewartet wird.

Verwendungszweck

Diese FM-Lösung erfüllt die Anforderungen von FM 3260, wenn sie unter Verwendung der angegebenen Komponenten installiert und in kontrollierten Innenräumen und innerhalb der in Abschnitt Technische Spezifikationen, S. 65 definierten Grenzen betrieben wird:

- Betriebstemperaturbereich -30 bis 60 °C/-22 bis 140 °F
- Relative Luftfeuchtigkeit 95 % nicht kondensierend

FM 3260 verifiziert die Flammen- und Wärmedetektionsleistung bis zu 50 m/54,68 yd für die zertifizierten Kombinationen (siehe Erkennungsabstand überprüfen, S. 29). Die Kamera ist für die Brandfrüherkennung in Umgebungen mit erhöhtem Brandrisiko vorgesehen (z. B. Abfallwirtschaft, Recycling, Lagerhaltung).

HINWEIS! Ein zusätzliches optisches Sensormodul kann hinzugefügt werden, ohne die FM 3260-Zertifizierung zu verlieren (vorausgesetzt, der Thermalbildsensor bleibt an seinem Platz).

2

Einführung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Zweck des Leitfadens **14**

Zielpublikum **14**

Umfang und Grenzen **14**

FM 3260 Grundlagen **15**

Etiketten auf FM 3260-konformen Produkten **17**

Zweck des Leitfadens

Dieses Dokument bietet professionellen Installateuren Best-Practice-Anweisungen für die Einrichtung und Kalibrierung von MOBOTIX Thermalbildkameras zur Verwendung als Thermal-Branderkennungssysteme (*TBE*-Systeme). Er soll sicherstellen, dass die Kameras so positioniert, konfiguriert und verifiziert werden, dass eine genaue Temperaturmessung und eine zuverlässige Wärmeerkennung in anspruchsvollen Umgebungen gewährleistet ist. Der Leitfaden fasst praktische Erfahrungen, technische Empfehlungen und Verifizierungsmethoden in einer strukturierten Referenz zusammen, um erfolgreiche Installationen zu unterstützen.

Zielpublikum

Der Leitfaden richtet sich an professionelle Errichter, Integratoren und Sicherheitstechniker, die für die Planung, Installation und Inbetriebnahme von MOBOTIX TBE-Systemen verantwortlich sind. Eine grundlegende Vertrautheit mit Videoüberwachungssystemen wird vorausgesetzt. Obwohl der Inhalt so geschrieben ist, dass er sowohl für erfahrene als auch für weniger erfahrene Fachleute, die mit thermischer Branderkennung arbeiten, klar und zugänglich ist, sollten nur qualifizierte und MOBOTIX-zertifizierte Fachleute die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren und Konfigurationen anwenden, um eine korrekte Systemauslegung und die Einhaltung aller relevanten Normen sicherzustellen.

Umfang und Grenzen

Der Umfang dieses Dokuments umfasst die folgenden Themen:

- Thermische Kalibrierung und Entfernungskompensation von MOBOTIX Thermalbildkameras.
- Bewährte Verfahren zur Kamerapositionierung für Industrie- und Abfallwirtschaftsstandorte.
- Umweltaspekte für die Verwendung in Innenräumen und im Freien.
- Verifizierungsverfahren mit Schwarzkörperstrahlern, einschließlich ihrer Grenzen.
- Eine praktische Checkliste für Installateure zur Überprüfung der Installation.

Dieser Leitfaden ersetzt **nicht** die offizielleMOBOTIX Produktdokumentation , nationale Brandschutzvorschriften oder Zertifizierungshandbücher. Er konzentriert sich auf die Aspekte der thermischen Branderkennung und stellt keine vollständige Anleitung zur Systemintegration dar (z. B. VMS-Konfiguration, Vernetzung oder Alarmmanagement). Installateure sollten neben diesem Leitfaden immer auch die örtlichen Normen, Vorschriften und MOBOTIX Produkthandbücher zu Rate ziehen.

FM 3260 Grundlagen

Thermische Radiometrie ist die Messung der von einem Objekt ausgesandten Infrarotstrahlung zur Bestimmung seiner Oberflächentemperatur. Jedes Material oberhalb des absoluten Nullpunkts strahlt Wärmeenergie ab, deren Intensität und Wellenlänge von der Temperatur und dem Emissionsgrad des Objekts abhängen.

MOBOTIX Thermalbildkameras nutzen diese Prinzipien zur kontinuierlichen Überwachung von Temperaturmustern innerhalb ihres Sichtfelds. Durch die Definition von Interessenbereichen (ROIs) und die Anwendung kalibrierter radiometrischer Messungen kann das System anormale Wärmeentwicklung erkennen, lange bevor sichtbare Flammen oder Rauch auftreten.

Thermal-Branderkennung vs. konventionelle Branderkennung

Herkömmliche Branderkennungstechnologien (z. B. Rauch- oder Flammenmelder) verlassen sich häufig auf sichtbare Anzeichen einer Verbrennung. In der Industrie und in der Abfallwirtschaft reagieren solche Melder möglicherweise zu spät oder werden durch Staub, Dampf oder verstopfte Luftströme beeinträchtigt.

Thermal-Branderkennung (*TBE*) erkennt kritische Temperaturerhöhungen in einem frühen Stadium. Dies ermöglicht ein proaktives Eingreifen, bevor es zu einer Entzündung oder einem offenen Feuer kommt.
TBE ist unter anderem für diese Anwendungsszenarien geeignet:

- Abfalldeponien, wo Selbsterhitzungsprozesse eine Selbstentzündung verursachen können.
- Industriestandorte, an denen Maschinen, Förderbänder oder gelagerte Materialien überhitzen können.
- Batterielager und Recyclinganlagen, wo Überhitzung oder beschädigte Zellen schnell zu Bränden oder Explosionen führen können.

Durch die Erkennung von Hitze und nicht von Verbrennung fügen MOBOTIX TBE-Systeme den Brandschutzkonzepten eine präventive Sicherheitsebene hinzu.

Wichtige Terminologie

Um ein einheitliches Verständnis zu gewährleisten, werden in diesem Leitfaden die folgenden Schlüsselbegriffe verwendet:

- **Emissionsgrad**: Ein Maß dafür, wie effizient ein Material Infrarotstrahlung emittiert. Die Werte reichen von 0 (perfekter Reflektor) bis 1 (idealer Strahler). Die korrekte Einstellung des Emissionsgrads ist für eine genaue Temperaturmessung unerlässlich.

  BEISPIEL: Batterien haben in der Regel Metallgehäuse mit niedrigem Emissionsgrad. Die Anwendung des richtigen Emissionsgrads stellt sicher, dass die Wärmeentwicklung am Gehäuse genau gemessen wird.

- **Messbereich**: Ein definierter Bereich innerhalb des Thermalbildes, in dem die Kamera Temperaturen misst und auswertet. MOBOTIX TBE-Systeme erlauben die Konfiguration von bis zu 20 Messbereichen. Nach Erweiterung mit der entsprechenden Kamera-App (z. B. MOBOTIX MxAdvancedRadiometry App) kann jede dieser Zonen auch mit individuellen Abstands- und Emissionsgradparametern versehen werden.
- **Spotgröße**: Der minimale Sensorbereich, der vollständig vom Temperatur-Hotspot abgedeckt werden muss, um eine genaue Messung zu gewährleisten, bestimmt durch Optik und Abstand.
- **Entfernungskompensation**: Infrarotstrahlung wird mit der Entfernung schwächer. Die Kamera ermöglicht es Installateuren, individuelle Entfernungskompensation pro Erkennungsbereich anzuwenden, um zuverlässige Messungen in verschiedenen Überwachungsbereichen zu gewährleisten.
- **Schwellenwerte/Thermal Level**: Vordefinierte Temperaturwerte, bei deren Überschreitung Alarme ausgelöst werden. Die Schwellenwerte sollten hoch genug eingestellt werden, um Fehlalarme zu vermeiden, aber niedrig genug, um eine frühzeitige Erwärmung zu erkennen.

Thermische Kalibrierung und Konfiguration

Eine genaue Kalibrierung und korrekte Konfiguration sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass die MOBOTIX TBE-Kameras eine zuverlässige Frühwarnung bei abnormaler Wärmeentwicklung liefern. Während die Positionierung definiert, was die Kamera sehen kann, stellt die Kalibrierung sicher, dass die gemessenen Temperaturwerte in jedem Messbereich aussagekräftig und vertrauenswürdig sind.

Etiketten auf FM 3260-konformen Produkten

Die folgende Liste zeigt die Etiketten auf den FM 3260-konformen Produkten, die Teil der M73 FM Bundle sind.

Abb. 1: Etikett auf Mx-M73A

Abb. 2: Etikett auf Mx-F-4IOA

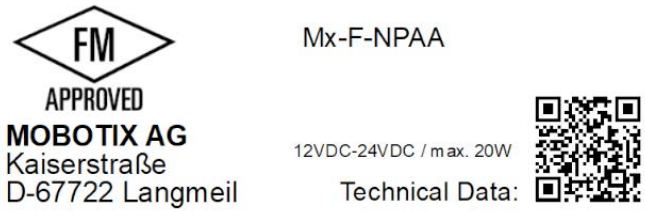


Abb. 3: Etikett auf Mx-F-NPAA

3

Lieferumfang

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

M73 FM Bundle: Lieferumfang **20**

Mx-M73A: Lieferumfang **21**

Anschlussdose RJ45: Lieferumfang **22**

Montagematerial: Lieferumfang **23**

Mx-4IOA-Box: Lieferumfang **24**

Mx-NPAA-Box: Lieferumfang **25**

M73 FM Bundle: Lieferumfang

Lieferumfang M73 FM Bundle

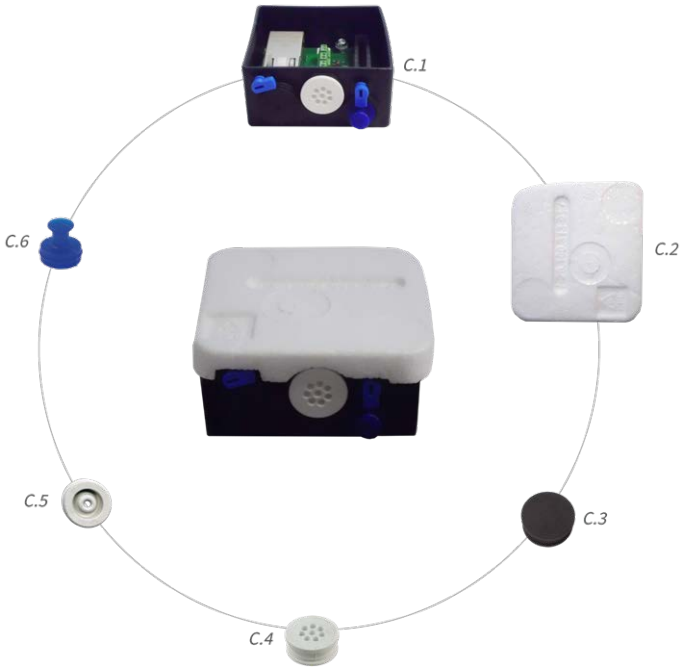
Element	Anzahl	Beschreibung
1.1	1	Vormontierte Mx-M73A (enthält Kamera, einen Thermal TR-Sensor, Multisense-Modul und Mx-O-M7SA-Blind Blindmodul)
1.2	1	Mx-F-4IOA (wetterfester Anschluss von externen Sensoren und Schaltung von externen Geräten über MOBOTIX)
1.3	1	Mx-CBL-MUC-MU-1 USB-Kabel 1 m/3.28 ft zum Anschluss der Kamera an Mx-F-4IOA
1.4	1	Mx-F-NPAA (wetterfester PoE-Injektor (IEEE 802.3af) und Netzwerkanschluss)
1.5	1	Wichtige Sicherheitsinformationen

Mx-M73A: Lieferumfang

Lieferumfang Mx-M73A

Element	Anzahl	Beschreibung
1.1	1	M73 Kamera vormontiert mit Thermal TR-Modul, Multisense-Modul und Blindmodul
1.2	1	Montageplatte mit Wanddichtung, zwei Standardsteckern (installiert) und RJ45-Anschlussdose.
1.3	1	MOBOTIX Ethernet-Patchkabel, 50 cm/19.7 in mit Dichtung
1.4	1	SD-Karte 8 GB (installiert), unterstützt max. 2 TB
1.5	1	Montagematerial (siehe Montagematerial: Lieferumfang, S. 23)
1.6	1	Wichtige Sicherheitsinformationen

Anschlussdose RJ45: Lieferumfang



Lieferumfang M73 Anschlussdose RJ45

Element	Anzahl	Beschreibung
C.1	1	Anschlussdose RJ45 schwarz mit Gummistecker schwarz, Gummistecker Einzeladern weiß, USB-Stecker blau (eingebaut)
C.2	1	Schutzabdeckung für Anschlussdose Polystyrol weiß (montiert)
C.3	1	Gummistopfen schwarz (installiert)
C.4	1	Gummistecker Einzeladern weiß (installiert)
C.5	1	Gummistecker Kabel-Ø. 3,5 mm weiß (als Ersatz für C.5)
C.6	1	USB-Steckverbinderbox blau (installiert)

Montagematerial: Lieferumfang

Abb. 4: Lieferumfang MOBOTIX M73 Montagehilfsmittel

Lieferumfang M73 Montagehilfsmittel

Element	Anzahl	Beschreibung
M.1	1	Modulschlüssel
M.2	1	Objektivschlüssel
M.3	3	Gehäusestecker Silikon weiß
M.4	3	Sicherheitsclips Kunststoff rot
M.5	2	Kabelbinder schwarz
M.6	1	Inbusschlüssel 5 mm
M.7	1	Inbusschlüssel 2,5 mm
M.8	1	TORX-Schlüssel TX20
M.9	1	TORX-Schlüssel TX10
M.10	1	Schraubenzieher gelb

Lieferumfang M73 Montagehilfsmittel

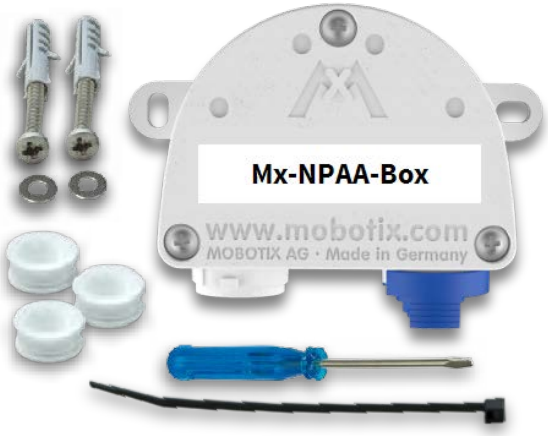
Element	Anzahl	Beschreibung
M.11	4	Unterlegscheibe dia. 6,4 mm Kunststoff weiß
M.12	4	Holzschraube 4,5x60 mm
M.13	4	Dübel S8
M.14	3	Linsenkopfschraube mit Schaft 2,5x6,5 mm Edelstahl schwarz (vormontiert)
M.15	2	Abdeckung für Schraube Kunststoff weiß

Mx-4IOA-Box: Lieferumfang

Anzahl	Bauteil-Bezeichnung
1	Mx-4IOA-Box Bestellnummer: Mx-F-4IOA
2	PZ-Schrauben aus rostfreiem Stahl 4 x 40 mm
2	Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl
2	Kunststoffdübel
1	Schraubendreher, klein, blau
4	Silikongummistopfen, weiß
2	Kabelbinder

Mx-NPAA-Box: Lieferumfang

Anzahl	Bauteil-Bezeichnung
1	Mx-NPAA-Box Bestellnummer: Mx-F-NPAA
2	PZ-Schrauben aus rostfreiem Stahl 4 x 40 mm
2	Unterlegscheiben aus rostfreiem Stahl
2	Kunststoffdübel
1	Schraubendreher, klein, blau
3	Silikongummistopfen, weiß
1	Kabelbinder



4

Planung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Überlegungen vor der Installation **28**

Bewährte Praktiken für die Kamerapositionierung und die Auswahl von Sensor und Objektiv **32**

Überlegungen vor der Installation

Standortbewertung - Innen und Außen

Bevor mit der Installation begonnen wird, ist eine gründliche Standortbestimmung unerlässlich. Die Wirksamkeit der thermischen Branderkennung hängt von der Platzierung der Kamera, den Umgebungsbedingungen und der Art der zu überwachenden Materialien ab.

Monitoring-Ziele definieren

1. Definieren Sie kritische Bereiche und Anlagen. Dazu können Abfallbunker, Förderbänder, Batterielagerregale oder Industriemaschinen gehören. Später müssen alle relevanten Flächen und Anlagen vollständig vom Sichtfeld der TBE-Systeme erfasst werden.
2. Klären Sie das Ziel der Erkennung durch das System:
    - Frühzeitige Erkennung von Wärmestaus in Abfallhaufen?
    - Überhitzung von mechanischen Teilen erkennen?
    - Präventive Überwachung von Lagerbereichen mit hohem Risiko?
3. Legen Sie die Prioritäten fest, denn nicht jeder Bereich erfordert den gleichen Grad an Aufmerksamkeit. Die Messbereiche sollten sich auf Orte konzentrieren, an denen eine Brandentstehung am wahrscheinlichsten ist.
4. Definieren Sie die Temperaturwerte für die Auslösung von Voralarm- und Alarmereignissen.

Erkennungsabstand überprüfen

Die unten angegebenen Erkennungsabstände wurden in entsprechenden genormten Tests im Rahmen der FM 3260-Zertifizierung verifiziert. Diese Entfernungen stellen nicht notwendigerweise die technische Grenze des MOBOTIX TBE-Systems dar, sondern beruhen auf normspezifischen Anforderungen (einschließlich individueller Größen der Referenzquellen) und Testbedingungen.

Nachweisentfernungen für getestete Kraftstoffe

Kraftstoff	Bemerkungen	Abstand
N-Heptan		50 m/54,68 yd
Ethanol	99,8% rein	50 m/54,68 yd
Holzkohle*	6 x 4 x 2 cm/2,36 x 1,57 x 0,79 in (einzelnes Stück)	40 m/43,74 yd
Holzziegel*	16 x 14 x 6 cm/6,30 x 5,51 x 2,36 in (Einzelstück)	50 m/54,68 yd
Braunkohlenziegel*	7 x 5 x 4 cm/2,76 x 1,97 x 1,57 in (einzelnes Stück)	50 m/54,68 yd

**Der Materialtest umfasste eine Stunde für die Vorverbrennung.*

HINWEIS! Die erfolgreiche Abnahme und Inbetriebnahme nach der Norm ist ausdrücklich nicht auf die in den Laborberichten angegebenen Abstände beschränkt.

Maximale Kabellängen einhalten

Achten Sie bei der Planung des Systemlayouts auf die in der folgenden Tabelle angegebenen maximalen Kabellängen.

Verbindung von	Verbindung zu	Kabeltyp	Max. Länge
Mx-M73A	Mx-F-NPAA	MOBOTIX Patch-Kabel	10 m/32.81 ft
Mx-M73A	Mx-F-4IOA	MOBOTIX USB-Kabel Mx-CBL-MUC-MU-1, oder Mx-CBL-MUC-MU-5	5 m/16,40 ft
Mx-F-NPAA	Router/Switch mit/ohne PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4	Standard-Netzwerkkabel	90 m/98,42 yd
Mx-F-4IOA	BMZ (*Brandmeldezentrale*)	J-Y(ST)Y 2x2x0,8	150 m/164.04 yd

HINWEIS! Weitere Informationen zu den maximalen Kabellängen finden Sie unter Überblick über die Verdrahtung, S. 36.

Innenraum-Umgebungen

- Identifizieren Sie permanente Wärmequellen wie Öfen, Heizungen, Laufkräne oder Beleuchtung, da sie die Messungen beeinflussen können.
- Ermitteln Sie Luftbedingungen wie Staub, Dampf oder heiße Luftströme, die vorübergehend die Sicht behindern oder die Messwerte verzerren können.

Outdoor-Umgebungen

- Berücksichtigen Sie den Sonnenstand im Laufe des Jahres. Die Kameras sollten nicht auf tief stehendes Sonnenlicht gerichtet sein, da dies zu Reflexionen und Blendung führen kann.
- Ziehen Sie Schutzmaßnahmen in Betracht, wenn Witterungsbedingungen wie Nebel, Regen, Schnee oder hohe Luftfeuchtigkeit vorherrschen können. Diese Faktoren verringern den Infrarotkontrast und können die effektive Überwachungsdistanz verkürzen.
- Vermeiden Sie tote Winkel und wählen Sie eine geeignete Kameraposition, wenn sich die Form eines Objekts im Laufe der Zeit ändern kann (z. B. ein Abfallhaufen).
- Arbeitsbereiche von Fahrzeugen wie Lastwagen, Radladern und Kränen sollten nicht in die Messbereiche einbezogen werden, da sie zu Fehlalarmen führen können. Wo Bewegung unvermeidlich ist, sollte die App *MOBOTIX MxThermalValidation* als Teil des Systemdesigns einbezogen werden.
- Heiße Oberflächen, Metallgegenstände oder Wasserpfützen können das Sonnenlicht reflektieren und die Messungen verfälschen. Sorgfältige Kamerapositionierung, intelligente Planung der Messbereiche und Einsatz der App *MOBOTIX MxThermalValidation* können die Auswirkungen dieses Effekts verringern.

FM 3260-konforme Stromversorgung/Stromverbrauch

FM 3260 erfordert eine stabile, überwachte Stromversorgung mit angemessener Autonomie und Batteriemanagement. Planen Sie den Stromverbrauch und die Batteriekapazität entsprechend dem Gesamtsystemverbrauch und den Autonomiezielen. Achten Sie besonders auf diese Anforderungen.

- Ausgangseigenschaften: Stabile Ausgangsspannung; Restwelligkeit und Rauschgrenzen zur Vermeidung von Störungen.

- Redundanz: Redundante Stromversorgung und automatische Umschaltung bei Ausfall der Primärversorgung.
- Batteriekapazität und Autonomie: Bemessen Sie die Batterien entsprechend der Last und der erforderlichen Autonomiezeit.
- Ladeschaltungen: Aufrechterhaltung einer optimalen Ladung, einschließlich Temperaturkompensation; Vermeidung von Über- und Unterladung.
- Überwachung: Kontinuierliche Überwachung von Spannung, Strom und Temperatur mit Alarmen für kritische Zustände.

Stromverbrauch

VORSICHT!
Um die Anforderungen von FM 3260 zu erfüllen, muss das gesamte Brandmeldesystem (Kameras, Alarmsysteme usw.) durch unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) oder Batterien geschützt sein, die Stromausfälle von bis zu 72 Stunden überbrücken können!

M73 FM Bundle

Komponenten	Durchschnittlicher Stromverbrauch	Max. Leistungsaufnahme
■ Mx-M73A ■ M1: Thermalbildsensor ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA	■ 12,5 W/520 mA bei 24 VDC	■ Max. 25 W/1042 mA bei 24 VDC

M73 FM Bundle und D/N-Bildmodul

Komponenten	Durchschnittlicher Stromverbrauch	Max. Leistungsaufnahme
■ Mx-M73A ■ M1: Thermalbildsensor ■ M2: Tag/Nacht-Sensormodul ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA	■ 13,5 W/562 mA bei 24 VDC	■ Max. 25 W/1042 mA bei 24 VDC

Bewährte Praktiken für die Kamerapositionierung und die Auswahl von Sensor und Objektiv

Die richtige Kamerapositionierung ist entscheidend für eine zuverlässige thermische Branderkennung (*TBE*). Eine schlecht positionierte Kamera kann später nicht durch Software oder Kalibrierung korrigiert werden. Die folgenden Best Practices stellen sicher, dass MOBOTIX Thermalbildkameras die beste Abdeckung und Genauigkeit erzielen.

Empfehlungen für Montagehöhe und -winkel

1. **Montagehöhe**: Bringen Sie die Kamera in einer Höhe an, in der sie eine möglichst uneingeschränkte Sicht auf die zu überwachenden Objekte/den zu überwachenden Bereich hat (z. B. unbewegliche Hindernisse oder vorbeifahrende Fahrzeuge), in der sie gut gegen Vandalismus und Manipulation von außen geschützt ist und in der Sie dennoch die bestmögliche Sicht auf die Zustands-LEDs der Kamera haben.

   Aus diesen Gründen sollte eine unnötig hohe Installation vermieden werden:

   - Der Abstand zu dem zu überwachenden Objekt nimmt zu.
   - Der Zugriff auf das Gerät für Inspektionen wird erschwert.
2. **Blickwinkel**: Stellen Sie die Kameras in einem leichten Winkel nach unten auf (10 bis 40°, je nach Montagehöhe), um Reflexionen von flachen Oberflächen zu verringern und die Erfassungstiefe zu verbessern. Vermeiden Sie extreme Winkel, die dazu führen, dass die sichtbare Oberfläche von Objekten für die Kamera kleiner wird.
3. **Zugänglichkeit**: Wählen Sie Einbaupositionen, die für Neuausrichtung, Reinigung oder Austausch erreichbar bleiben.

HINWEIS! Weitere Informationen zu Montagehöhe, Sichtwinkel usw. finden Sie in der Planungsleitfaden, S. 91.

Optimierung des Sichtfelds

- Stellen Sie sicher, dass alle kritischen Bereiche vollständig im Thermalbild liegen. Der Öffnungswinkel des Thermalmoduls sollte entsprechend gewählt werden.
- Vermeiden Sie tote Winkel, in denen ein Wärmestau unentdeckt bleiben könnte.
- Nutzen Sie mehrere Messbereiche (bis zu 20 pro Kamera), um große Szenen in überschaubare Zonen mit maßgeschneiderten Parametern und möglicherweise individuellen Aktionsplänen zu unterteilen.
- Sich überschneidende Sichtfelder zwischen Kameras können die Zuverlässigkeit in großen oder komplexen Installationen erhöhen.

Sensor- und Objektivauswahl

Die Wahl des Sensors und des Objektivs bestimmt den Bereich, der überwacht werden kann, und die Entfernung, in der Temperaturereignisse zuverlässig erfasst werden können. Die derzeit verfügbaren Radiometrieoptionen sind die folgenden:

- **Sensormodul: C640R050**
  - Auflösung: VGA 640 × 480 px
  - Sichtfeld: 95° H × 76° V
  - Anwendungsfall: Breite Abdeckung von Abfall- und Recyclinghöfen, Industriehallen und Außenbereichen.

5

Installation

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Überblick über die Verdrahtung **36**
Installieren der Komponenten **37**

Überblick über die Verdrahtung

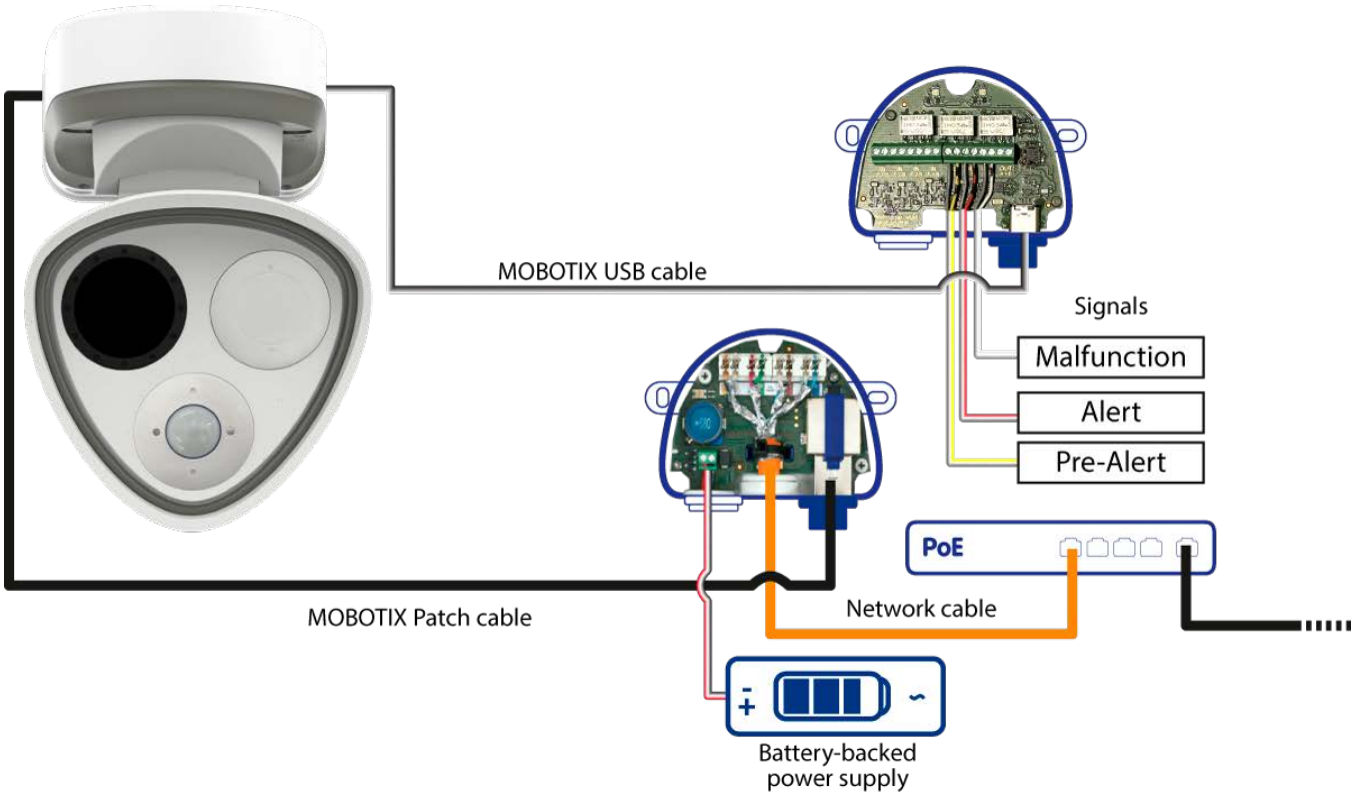


Abb. 5: Verdrahtung der M73 FM Bundle

HINWEIS!

- Die Stromversorgung muss FM 3260 entsprechen; der PoE-Switch muss PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4 bereitstellen.
- Die maximale Netzwerkkabellänge zwischen Kamera und Router/Switch (mit/ohne PoE-Stromversorgung) beträgt 100 m/109,36 yd.
- Das mitgelieferte MOBOTIX USB-Kabel Mx-CBL-MUC-MU-1 (siehe Lieferumfang, S. 19) zum Anschluss der Kamera an Mx-F-4IOA ist 1 m/3,28 ft lang. Das optionale Kabel Mx-CBL-MUC-MU-5 (5 m/16.40 ft) kann separat bestellt werden.
- Für den Anschluss an die BMZ (*Brandmeldezentrale*) sollte generell J-Y(ST)Y 2x2x0,8 mit einer konservativen Leitungslänge von bis zu 150 m/164,04 yd geplant werden. Größere Längen dürfen nur realisiert werden, wenn sie durch eine Leitungsberechnung nachgewiesen und mit den elektrischen Spezifikationen der Melderschnittstelle und des BMZ-Eingangs abgestimmt sind. Die zulässige Leitungslänge wird insbesondere durch Schleifenwiderstand, Spannungsabfall, Leitungskapazität, Leitungsendüberwachung, Schirmungs-/Erdungskonzept und EMV-gerechte Leitungsführung bestimmt.

VORSICHT! FM 3260 schreibt vor, dass in Bereichen, die Hitze ausgesetzt werden können, feuerfeste Kabel verwendet werden müssen. Da es sich bei den meisten Kabeln um MOBOTIX Kabel (mit integrierten Dichtungen) handelt, wird empfohlen, in Bereichen, die Hitze ausgesetzt sind, feuerfeste Kabelkanäle zu verwenden.

Installieren der Komponenten

VORSICHT!
Um die Konformität von FM 3260 zu gewährleisten, dürfen nur Originalteile von MOBOTIX verwendet werden!

HINWEIS!
Ein zusätzlicher optischer Sensor kann optional hinzugefügt werden, ohne die FM 3260 Zertifizierung zu verlieren.

Weitere Informationen zur Installation der einzelnen Komponenten des Mx-M73TA-FM-Systems finden Sie in den unten aufgeführten Dokumenten.

Dokumentation für Komponenten des M73 FM Bundle

Mx-M73A

Schnellinstallation	Bohrschablone
https://www.mobotix.com/media/3068	https://www.mobotix.com/media/3066

Mx-F-4IOA

Schnellinstallation/Technische Spezifikationen

https://www.mobotix.com/media/6227

Mx-F-NPAA

Schnellinstallation/Technische Spezifikationen

https://www.mobotix.com/media/6228

Hinweise zur Installation von Komponenten

- Montieren Sie die Bauteile nur auf ebenen Flächen (max. Unebenheit 0,5 mm).
- Verwenden Sie Original-Patchkabel und -Stecker von MOBOTIX, um die IP-Einstufung beizubehalten.
- Ein zusätzliches optisches Sensormodul kann hinzugefügt werden, ohne dass die Konformität mit FM 3260 verloren geht (das Thermalmodul bleibt an seinem Platz).

6

Erstinbetriebnahme

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Ersteinrichtung der Kamera **40**

Speichern der Kamerakonfiguration **52**

Verifizierung und Funktionsprüfung **53**

Übergabe an den Kunden **58**

Ersteinrichtung der Kamera

Prüfen der Vorbedingungen

- Läuft die Kamera (prüfen Sie die Power-LED der Kamera)?
- Ist die Kamera über meine aktuelle Netzwerkverbindung erreichbar?
- Verfüge ich über die notwendigen Informationen, um die Kamera erfolgreich im Netzwerk zu betreiben?
  - IP-Adresse des NTP-Servers (*Network Time Protocol*).
  - IP-Adresse des Netzwerk-Gateways (falls erforderlich).

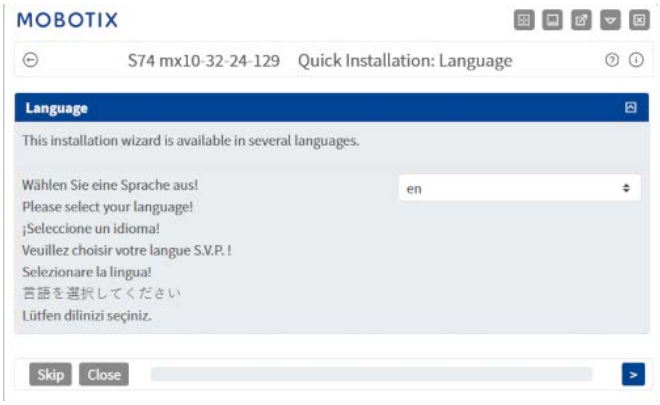
Zugriff auf die Kamera

1. Starten Sie Ihren Webbrowser.
2. Greifen Sie auf die Kamera über ihre zeroconf-Adresse zu:
   - Suchen Sie die Werks-IP-Adresse im Format `10.x.y.z` auf dem Aufkleber auf dem Kameragehäuse oder der Verpackung.
   - Geben Sie diese Adresse in die Adressleiste Ihres Browsers mit folgender Syntax ein: `mx10-x-y-z.local`.

     BEISPIEL: Bei einer werkseitigen IP-Adresse von `10.32.24.129` würden Sie zum Beispiel `mx10-32-24-129.local` in die Adresszeile Ihres Browsers eingeben.

   - Öffnen Sie in der L*ive*-Ansicht das Kameramenü ☰.
   - Klicken Sie auf **Admin Menu** und geben Sie die Standard-Zugangsdaten ein (`admin`/`meinsm`).

3. Wählen Sie im Dialogfeld **Schnellinstallation** Ihre Sprache aus und klicken Sie dann auf >.



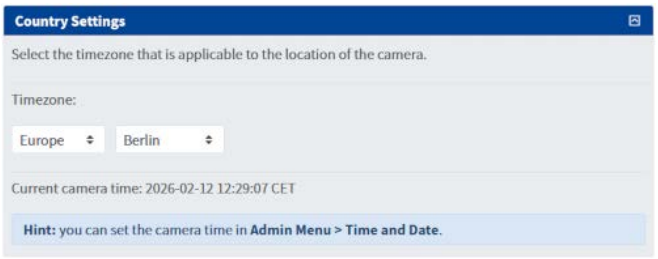
4. Klicken Sie weiter auf > und ändern Sie keine Einstellungen, bis Sie das Dialogfeld **Sicherheit** erreichen.

   Legen Sie ein Passwort für den Admin-Benutzer der Kamera fest. Achten Sie darauf, dass Sie das Passwort an einem sicheren Ort aufbewahren.

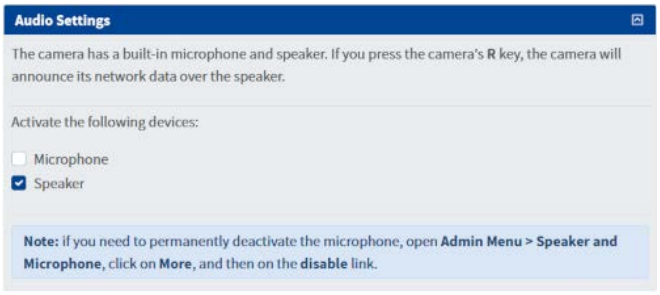
HINWEIS! Vermerken Sie das neue Passwort in der Systemdokumentation!

5. Klicken Sie weiter auf > und ändern Sie keine Einstellungen, bis Sie das Dialogfeld **Länderspezifische Einstellungen** erreichen.

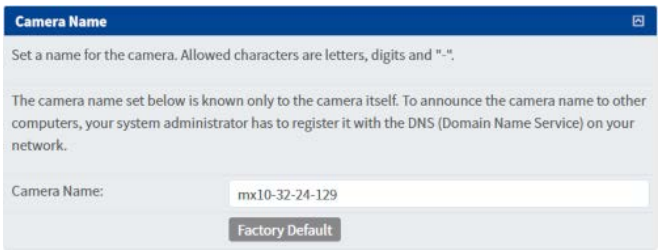
   Überprüfen Sie die Zeitzone und stellen Sie sie gegebenenfalls ein.



6. Klicken Sie auf > und aktivieren Sie im Dialogfeld **Audio-Einstellungen** die Geräte, die für diese Kamera verfügbar sind.



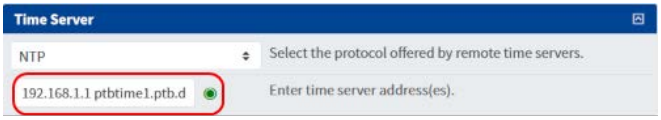
7. Klicken Sie auf > und geben Sie im Dialogfeld **Kameraname** einen beschreibenden Kameranamen ein.



HINWEIS! Achten Sie darauf, diesen Kameranamen in der Systemdokumentation zu vermerken!

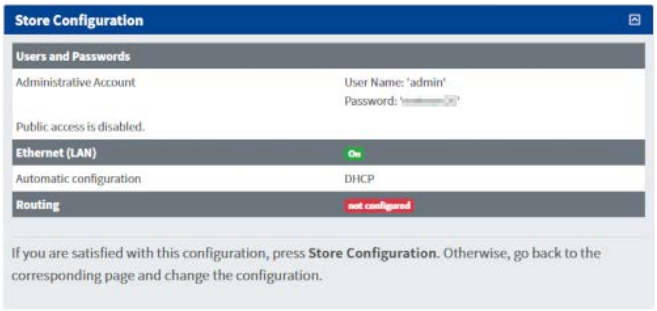
8. Klicken Sie weiter auf > und ändern Sie keine Einstellungen, bis Sie das Dialogfeld **Zeitserver** erreichen.

   Geben Sie die IP-Adresse des Zeitservers Ihres Netzwerks ein, wie sie Ihnen von Ihrem Netzwerkadministrator mitgeteilt wurde (z. B. `192.168.1.1 ptbtime1.ptb.de`; verwenden Sie Leerzeichen, um mehrere Adressen zu trennen).

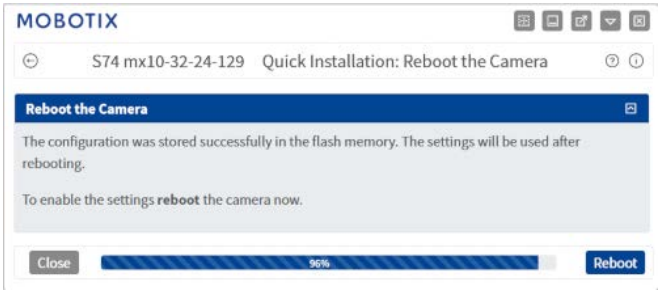


   Wenn der Zeitserver ordnungsgemäß funktioniert, leuchtet die LED rechts neben dem Feld grün. Eine rote LED zeigt an, dass der Server nicht ordnungsgemäß funktioniert.

9. Klicken Sie auf > und überprüfen Sie die Informationen im Dialogfeld **Konfiguration sichern**. Wenn alles korrekt ist, drucken Sie die Seite aus und nehmen Sie sie in die Systemdokumentation auf.



10. Klicken Sie auf **Konfiguration sichern** und dann auf **Neustart**.

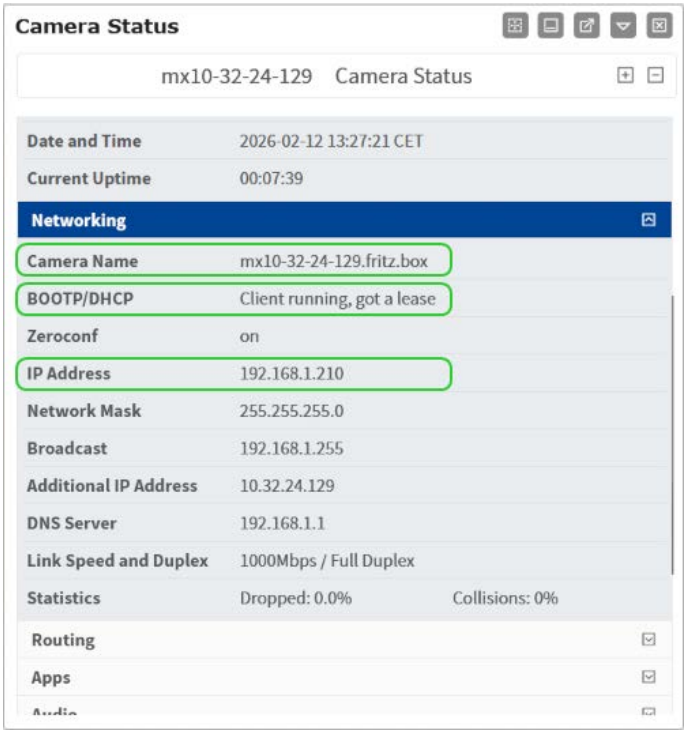


11. Geben Sie das neue Passwort ein, das Sie im Dialog **Sicherheit** eingegeben haben, wenn Sie von der Kamera dazu aufgefordert werden.

    Die Kamera wird nun neu gestartet; sobald sie wieder funktioniert, sehen Sie ihr Livebild.

Ermitteln der "echten" IP-Adresse der Kamera

Da Sie immer noch die zeroconf-Adresse `mx10-32-24-129.local` verwenden, müssen Sie die tatsächliche IP-Adresse der Kamera herausfinden.



1. Klicken Sie auf das Symbol **Kamerastatus anzeigen** ⓘ.
2. Klicken Sie im Dialogfeld **Kamerastatus** auf **Netzwerk**.
   - Der Eintrag **Kameraname** zeigt den aktuellen vollständigen Domänennamen der Kamera an.
   - Der **BOOTP/DHCP**-Status *Client läuft, Lease erhalten* zeigt an, dass die Kamera ordnungsgemäß eine IP-Adresse erhalten hat.
   - Der Eintrag **IP-Adresse** zeigt die aktuelle Adresse der Kamera an.
3. Sie können nun entweder den **Kameranamen** (z. B. `mx10-32-24-129.fritz.box`) oder die IP-Adresse (z. B. `192.168.1.210`) für den Zugriff auf die Kamera verwenden.
4. Öffnen Sie einen neuen Browser-Tab und geben Sie die Adresse ein (z. B. `mx10-32-24-129.fritz.box` oder `192.168.1.210`), dann geben Sie die Zugangsdaten ein (`admin/<Ihr neues Passwort>`).

HINWEIS! Achten Sie darauf, diese Adresse zusammen mit dem Kameranamen in die Systemdokumentation aufzunehmen!

Thermische Kalibrierung und Konfiguration

Eine genaue Kalibrierung und korrekte Konfiguration sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass die MOBOTIX TBE-Kameras eine zuverlässige Frühwarnung bei abnormaler Wärmeentwicklung liefern. Während die Positionierung definiert, was die Kamera sehen kann, stellt die Kalibrierung sicher, dass die gemessenen Temperaturwerte in jedem Messbereich aussagekräftig und vertrauenswürdig sind.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um sicherzustellen, dass die Kamera entsprechend den Projektanforderungen die besten Ergebnisse bei der Erkennung von Wärmequellen liefert.

Objekt-Emissionsgrad anpassen

Der **Emissionsgrad eines Objekts** beschreibt, wie effizient ein Material Infrarotstrahlung emittiert. Die Werte reichen von 0 (perfekter Reflektor) bis 1 (idealer Strahler).

- Thermalbildkameras messen nicht direkt die Temperatur, sondern die abgestrahlte Infrarotenergie.
- Die Kamera verwendet den Emissionsgrad, um die erfasste Strahlung in eine Temperaturmessung umzuwandeln.

Warum das für FM 3260-Systeme wichtig ist

- Falsche Einstellungen des Emissionsgrads können zu falschen Temperaturmesswerten führen:
  - Zu niedrig → Temperatur erscheint niedriger als tatsächlich
  - Zu hoch → Temperatur erscheint höher als tatsächlich
- Dies hat direkte Auswirkungen:
  - Schwellenwerte für die Branderkennung
  - Genauigkeit der Hotspot-Erkennung
  - Falschalarmraten

Typische Implikationen

- Glänzende Metalloberflächen können eine Überhitzung verdecken (gefährliche falsch-negative Ergebnisse)
- Gemischte Materialien in einer Szene erfordern eine sorgfältige Kalibrierung oder Kompensation
- Zertifizierte Systeme verwenden häufig:
  - Feste Annahmen zum Emissionsgrad
  - Oder anwendungsspezifische Kalibrierung

Empfohlene Lösung

- Die meisten natürlichen Oberflächen (Holz, Abfallstoffe, Beton) haben hohe Emissionswerte zwischen 0,8 und 0,95. Metalle und reflektierende Materialien (z. B. polierter Stahl, Aluminium, Chromoberflächen) haben oft viel niedrigere Werte (0,1 bis 0,3).
- Für die Branderkennung wird empfohlen, realistische Emissionswerte für das zu überwachende Material zu verwenden und Messbereiche auf Objekten mit niedrigem Emissionsgrad nach Möglichkeit zu vermeiden.

- Wenn sich spiegelnde Oberflächen nicht vermeiden lassen, sollten Sie den Betrachtungswinkel anpassen, um Reflexionen zu minimieren, oder die App MOBOTIX MxThermalValidation verwenden, um das Risiko von Fehlalarmen durch die Unterscheidung von echten Temperaturereignissen und Reflexionen zu minimieren.

HINWEIS!

- Eine Liste der Emissionsgradwerte finden Sie in der Tabelle der Emissionsgradwerte auf der Website MOBOTIX. Wenn Sie nach anderen Materialien suchen, suchen Sie im Internet nach "Emissionsgradwerte".
- Im Zweifelsfall sollten Sie 0,90 als sicheren Standard-Emissionswert für gemischte Abfälle oder die meisten nicht-metallischen, matten oder beschichteten Oberflächen verwenden.

Atmosphärische Übertragung einstellen

Die **atmosphärische Transmission** gibt an, wie viel Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) zwischen dem Ziel und der Thermalbildkamera durch die Luft gelangt, ohne absorbiert oder gestreut zu werden.

- Thermalbildkameras erkennen Wärme (Infrarotstrahlung), aber die Atmosphäre (Luft, Rauch, Feuchtigkeit, Staub, Gase) kann das Signal verringern.
- Die atmosphärische Übertragung wird in der Regel als Prozentsatz (0-100%) angegeben:
  - 100% = perfekte Klarheit (kein Verlust)
  - Niedrigere Werte = mehr Absorption/Streuung → ungenauere Temperaturmesswerte

Warum das für FM 3260-Systeme wichtig ist

- Die Zuverlässigkeit der Branderkennung hängt von der genauen Erkennung von Wärmequellen ab.
- Schlechte atmosphärische Übertragung (z. B. starker Rauch, Nebel, Dampf) kann:
  - Erkennung verzögern
  - Zu niedrige Temperaturwerte messen
  - Alarmschwellen beeinflussen

1.

Umgebungstemperatur einstellen

Die **Umgebungstemperatur** ist die Temperatur der Umgebung, in der sich die Thermalbildkamera und die überwachte Szene befinden.

- Die Umgebungstemperatur umfasst die Temperatur der Luft, die Folgendes umfasst:
  - Die Kamera
  - Der überwachte Bereich (Raum, Lager, Außengelände)

Warum das für FM 3260-Systeme wichtig ist

- Die Umgebungstemperatur beeinflusst:
  - Kamerakalibrierung (Thermalbildkameras kompensieren die Umgebungstemperatur)
  - Erkennungsschwellen (was als "abnormale Wärme" gilt, hängt von der Ausgangstemperatur ab)
- Hohe Umgebungstemperaturen können:
  - Den Kontrast zwischen Feuer und Hintergrund reduzieren
  - Erhöhtes Risiko von Falsch-Negativen
- Niedrige Umgebungstemperaturen können:
  - Kontrast erhöhen → frühere Erkennung

Dialog "Thermalsensor-Einstellungen"

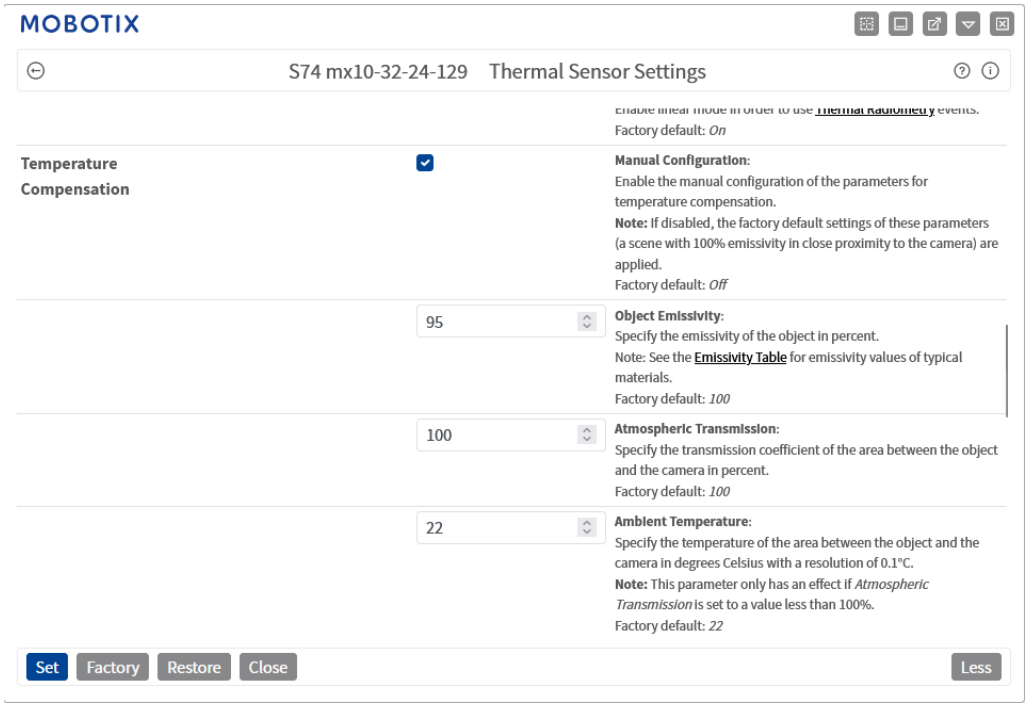


Abb. 6: Beispielkonfiguration der globalen Emissionsgradwerte in Setup Menu > Bildeinstellungen > Thermalsensor-Einstellungen.

HINWEIS! Der Hyperlink *Emissionsgradtabelle* in der Beschreibung für den **Objekt-Emissionsgrad** führt Sie auch zu einer Online-Hilfeseite, auf der gängige Materialien und ihre typischen Emissionsgradwerte aufgeführt sind.

VORSICHT! Bei Verwendung der erweiterten Radiometrie-Einstellungen in den MOBOTIX Thermalkamera-Apps (*MxAdvancedRadiometry*, *MxThermalValidation*), dürfen die globalen Radiometrieeinstellungen nicht geändert werden (belassen Sie es bei den Standardeinstellungen).

Messbereiche definieren

1. Jede Kamera kann mit bis zu 20 unabhängigen Messbereichen konfiguriert werden.
2. Große Überwachungsgebiete sollten in kleinere Messgebiete unterteilt werden, damit jedes Gebiet auf seine spezifischen Bedingungen abgestimmt werden kann.
3. Es hat sich bewährt, die Messbereiche an den tatsächlichen Risikobereichen auszurichten, z. B. an der Oberfläche eines Abfallhaufens, an der Ladezone eines Förderbandes oder an einem Batterieregal.
4. Durch den Einsatz der Apps *MxAdvancedRadiometry*bzw. *MxThermalValidation* ermöglicht, jedem Messbereich einen individuellen Emissionsgrad zuzuweisen, anstatt einen globalen Wert zu verwenden, was eine noch genauere Überwachung verschiedener Materialien innerhalb desselben Sichtfeldes ermöglicht.

Abstandskompensation hinzufügen

- Infrarotstrahlung wird mit der Entfernung schwächer. Die Entfernungskompensation als eine der verfügbaren Kalibrierungseinstellungen stellt sicher, dass die Temperaturmesswerte auch bei weiter entfernten Objekten genau bleiben.
- Es ist üblich, dass TBE-Systeme große Bereiche mit einer Vielzahl von Risikobereichen oder zu messenden Objekten abdecken. Auf Mülldeponien im Freien zum Beispiel kann eine Kamera sowohl nahe gelegene Förderbänder als auch weit entfernte Abfallhaufen erfassen. In solchen Fällen sollte jedem Messbereich ein eigener Entfernungswert zugewiesen werden.
- Dank dieser Flexibilität kann eine Kamera sowohl nahe als auch weit entfernte Objekte überwachen, ohne die Messgenauigkeit zu beeinträchtigen.

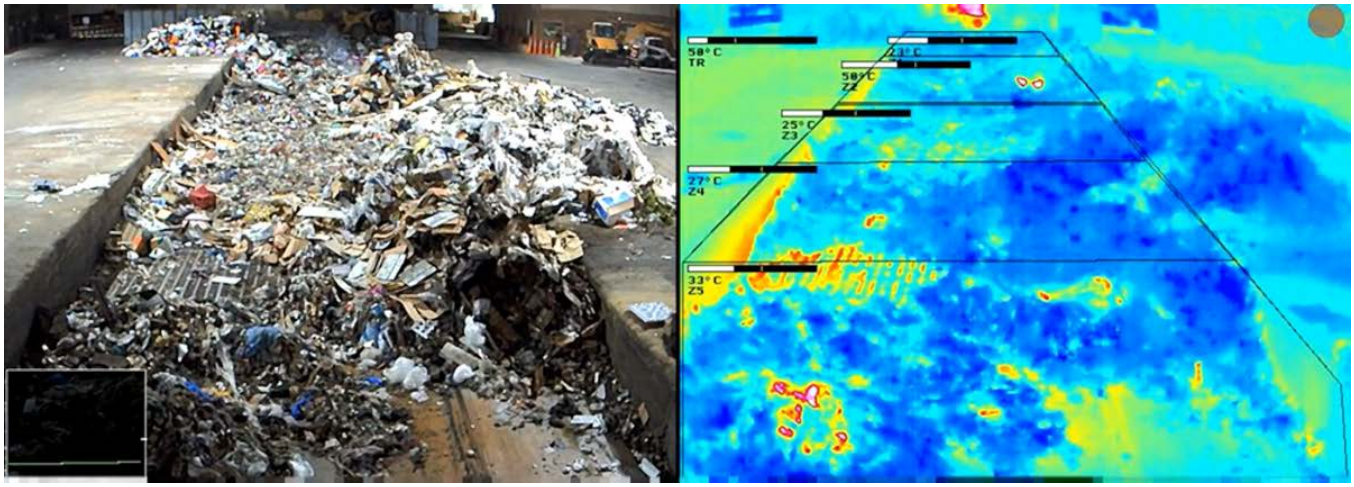


Abb. 7: TBE als Präventivmaßnahme in einer Recyclinganlage unter Verwendung gestapelter Messbereiche mit individueller Abstandskompensation für eine genaue Messung.

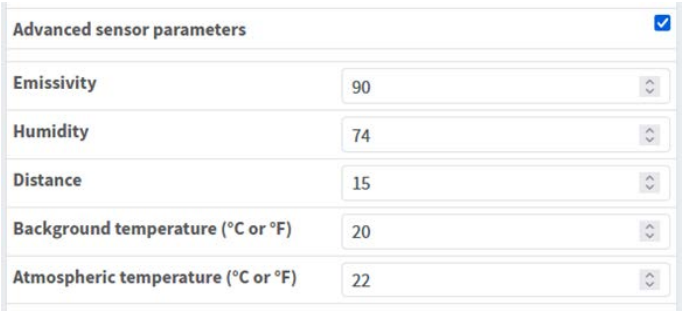


Abb. 8: Zusätzliche individuelle Messbereichseinstellungen über die MOBOTIX Apps MxAdvancedRadiometry und MxThermalValidation.

Einstellen von Alarmschwellenwerten

Die Alarmschwellen definieren die Temperaturen, bei denen das MOBOTIX TBE-System auf abnormale Wärmeentwicklung reagiert. Richtig gewählte Schwellenwerte sind entscheidend für eine frühzeitige Erkennung bei gleichzeitiger Vermeidung von unnötigen Fehlalarmen.

- Die Alarmschwellen sollten oberhalb der normalen Betriebsbedingungen, aber unterhalb der Zündgefahr gewählt werden, um eine frühzeitige Warnung ohne übermäßige Fehlalarme zu gewährleisten.
- Eine gängige bewährte Praxis besteht darin, mehrstufige Alarme zu konfigurieren, damit die Bediener reagieren können, bevor sich ein kritischer Zustand entwickelt und bevor das vollständige Notfallverfahren ausgelöst wird.

  BEISPIEL:

  - Radiometrisches Voralarmereignis bei 70°C/158°F (Frühwarnung): Informiert die Bediener über eine ungewöhnliche Erwärmung.
  - Radiometrisches Hauptalarmereignis bei 100°C/212°F (kritisch): Löst automatische oder manuelle Reaktionsverfahren aus.
- Die Schwellenwerte sollten immer an den Standort und die überwachten Materialien angepasst und nicht für verschiedene Anlagen kopiert werden.
- Vermeiden Sie es, die Schwellenwerte zu nahe an den normalen Temperaturschwankungen festzulegen. Es wird eine Sicherheitsmarge von +10°C/+18°F über der maximal zu erwartenden Hintergrundtemperatur empfohlen.

In MOBOTIX TBE-Systemen werden zwei sich überschneidende Radiometrie-Ereignisprofile in **Setup Menu > Ereignissteuerung > Ereignis-Übersicht > Umgebungsereignisse** definiert. Sie sind wie folgt konfiguriert:

1. Es werden zwei unabhängige Thermoradiometrie-Ereignisprofile für denselben Messbereich erstellt: `Voralarm` und `Hauptalarm`.

Abb. 9: Radiometrisches *Voralarm-Ereignisprofil* mit Messbereich.

2. Definieren Sie Ihren Messbereich in einem der Profile und kopieren Sie die Koordinaten in das zweite Profil, damit die beiden Zonen identische Messbereiche haben.

Abb. 10: Einstellungen des Radiometrie-Ereignisprofils für den *Voralarm*.

3. Definieren Sie individuelle Temperaturschwellen für beide Profile (z. B. *Voralarm* bei 70°C/158°F, *Hauptalarm* bei 100°C/212°F) entsprechend dem beabsichtigten Verhalten des TBE-Systems.

Einstellen der Kamera auf die Szene

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Schritte, die erforderlich sind, um eine MOBOTIX Kamera für die Branderkennung gemäß FM 3260 anzupassen. Es wird davon ausgegangen, dass die Kamera installiert ist, mit Strom versorgt wird und über die Benutzeroberfläche vollständig zugänglich ist.

HINWEIS! Die Konfiguration muss an die spezifischen Umgebungsbedingungen und den zu überwachenden Bereich angepasst werden. Eine ordnungsgemäße Einrichtung ist für eine zuverlässige Branderkennung unerlässlich.

1. Überprüfen der Installation und des Sichtfelds

Bevor Sie die Erkennungsparameter anpassen, stellen Sie sicher, dass die physische Installation eine zuverlässige Überwachung des geschützten Bereichs ermöglicht.

- ☐ Vergewissern Sie sich, dass die Kameraposition den definierten Erfassungsbereich vollständig abdeckt.
- ☐ Vergewissern Sie sich, dass sich keine dauerhaften Hindernisse innerhalb des Sichtfelds befinden.
- ☐ Vermeiden Sie nach Möglichkeit starkes Gegenlicht, Reflexionen oder direktes Sonnenlicht.
- ☐ Prüfen Sie den Fokus und die Bildschärfe.

2. Definieren Sie den Erkennungsbereich

Beschränken Sie die Branderkennung auf die relevanten Teile der Szene, um Fehlalarme zu vermeiden.

- ☐ Öffnen Sie das Konfigurationsmenü für die Branderkennung oder die thermische Erkennung.
- ☐ Definieren Sie den Überwachungsbereich (Region von Interesse).
- ☐ Schließen Sie irrelevante Bereiche wie sich bewegende Maschinen, Lichtquellen oder wärmestrahlende Geräte aus.
- ☐ Speichern und überprüfen Sie den definierten Erkennungsbereich.

3. Erkennungsempfindlichkeit einstellen

Die Empfindlichkeit muss an die Umgebungsbedingungen und das Brandrisiko angepasst werden.

- ☐ Wählen Sie ein geeignetes Erkennungsprofil, falls vorhanden.
- ☐ Passen Sie die Empfindlichkeitsstufen an die Größe des Gebiets und die erwarteten Brandmerkmale an.
- ☐ Berücksichtigen Sie Umwelteinflüsse wie Staub, Dampf oder Temperaturschwankungen.
- ☐ Änderungen anwenden und das Systemverhalten überwachen.

4. Konfigurieren der Alarmverarbeitung

Stellen Sie sicher, dass erkannte Ereignisse die entsprechenden Alarmmaßnahmen auslösen.

- ☐ Konfigurieren Sie die Einstellungen für die Alarmbenachrichtigung (z. B. Relaisausgang, Netzwerkmeldung, VMS-Integration).
- ☐ Definition von Eskalationsverfahren, falls erforderlich.
- ☐ Überprüfen Sie die Kommunikation mit angeschlossenen Brandmeldeanlagen.

5. Funktionstests durchführen

Nach Abschluss der Konfiguration sollten Sie die Einrichtung unter realistischen Bedingungen überprüfen.

- ☐ Simulieren Sie ein Testszenario in Übereinstimmung mit den örtlichen Sicherheitsvorschriften.
- ☐ Überprüfen Sie, ob die Erkennung innerhalb der erwarteten Reaktionszeit ausgelöst wird.
- ☐ Überprüfen Sie, ob die Alarmausgänge korrekt funktionieren.
- ☐ Dokumentieren Sie die Konfiguration und die Testergebnisse.

6. Überwachen und Optimieren

Überwachen Sie nach der Inbetriebnahme die Systemleistung und passen Sie die Einstellungen bei Bedarf an.

- ☐ Überprüfen Sie regelmäßig die Alarmprotokolle.
- ☐ Identifizieren Sie potenzielle Fehlalarme und passen Sie die Erkennungsbereiche oder die Empfindlichkeit an.
- ☐ Validieren Sie die Konfiguration nach Umgebungs- oder Strukturänderungen erneut.

HINWEIS! Zur Einhaltung der Bestimmungen von FM 3260 sind stets die geltenden nationalen Vorschriften und Zertifizierungsanforderungen zu beachten.

Speichern der Kamerakonfiguration

Dauerhaftes Speichern der Konfiguration

VORSICHT!
Nach der Konfiguration müssen Sie die Konfiguration im permanenten Speicher der Kamera speichern. Wenn Sie diesen Schritt überspringen, wird die Kamera beim Neustart auf die Standardkonfiguration oder die zuletzt gespeicherte Konfiguration zurückgesetzt.

1. Öffnen Sie in der L*ive*-Ansicht das Kameramenü ☰.
2. Klicken Sie auf **Admin Menu > Konfiguration > Sichern**.
3. Klicken Sie auf **Permanent sichern**.

Speichern der Konfigurationsdatei

VORSICHT!
Es wird dringend empfohlen, die Konfigurationsdatei an einem sicheren Ort auf Ihrem Computer oder im Netzwerk zu speichern. So können Sie z. B. die Konfiguration einer beschädigten oder gestohlenen Kamera leicht wiederherstellen.

1. Öffnen Sie in der L*ive*-Ansicht das Kameramenü ☰.
2. Klicken Sie auf **Admin Menu > Konfiguration > Sichern**.
3. Wählen Sie einen geeigneten Ordner auf Ihrem Computer und speichern Sie die Datei.

Verifizierung und Funktionsprüfung

Die Verifizierung stellt sicher, dass das TBE-System entsprechend der Auslegung funktioniert und reale Temperaturereignisse unter kontrollierten Bedingungen erfasst. Sie sollte nach der Inbetriebnahme durchgeführt und während der Wartungsintervalle wiederholt werden.
In Bezug auf das TBE-System sollte sich die Überprüfung auf die folgenden Aktionspunkte erstrecken:

- Überprüfung der korrekten Installation, Positionierung und Ausrichtung des Thermalsensors.
- Bestätigung der korrekten Positionierung und Kalibrierung aller konfigurierten Messbereiche.
- Bestätigung der korrekten Definition der Alarmschwellen für Voralarm und Hauptalarm.
- Validierung der Alarmreaktion bei vordefinierten Schwellentemperaturen.
- Optional: Testen des Systems auf Verhalten in erwarteten Fehlalarmszenarien (z. B. vorbeifahrende Fahrzeuge) und mögliche Systemfehler.

Überprüfung der Temperaturgenauigkeit und Schwellenwertalarme

Für eine zuverlässige Messung und Alarmvalidierung muss die Leistung des MOBOTIX TBE-Systems anhand einer definierten strahlenden Referenzquelle überprüft werden.

International anerkannte Laboratorien wie VdS definieren diese Referenzquelle als eine homogene, gleichmäßig beheizte Strahlungsfläche mit einer definierten Zieltemperatur. Die Größe der Referenzquelle sollte idealerweise so gewählt werden, dass sie dem Pixelspot des TBE-Sensors und dem Zielabstand des zu messenden Objekts entspricht. Die Oberflächentemperatur wird mit einem genormten Infrarotthermometer

gemessen und bei der Prüfung mit den Messwerten der Thermalbildkamera verglichen. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die Temperaturmessgenauigkeit und die Kalibrierung der Kamera innerhalb des erwarteten Toleranzbereichs liegen.

Praktische Referenzquellen

In realen Installationen können mehrere geeignete Werkzeuge zur Durchführung dieser Überprüfung verwendet werden:

- Schwarzkörperstrahler (Beispiele beigefügt, am häufigsten verwendet): Ein laborgeeigneter oder tragbarer Infrarot-Referenzstrahler mit einer elektronisch gesteuerten Oberflächentemperatur.
- Professionelle thermische Prüfpanele: Elektrisch beheizte, flache Panele, die für die Überprüfung vor Ort oder die Qualitätssicherung im industriellen Brandschutz verwendet werden.

Diese Produkte ermöglichen eine Verifizierung sowohl in Innenräumen als auch im Freien, sofern die Umgebungsfaktoren (Wind, Sonnenlicht, Reflexionen) kontrolliert oder ausgeglichen werden.

Abb. 11: Calibration Precision Infrared Calibrators 4180/4181 von Fluke

Abb. 12: Calibration Radiator BR400 von Optris

Akzeptanztest-Szenario mit einem Schwarzkörperstrahler

Ein Schwarzkörperstrahler entspricht dem physikalischen Ideal eines perfekten Strahlers (Emissionsgrad ε = 1,0). Er erzeugt ein stabiles, gleichmäßiges Temperaturfeld ohne Reflexionen und dient als Referenzstandard für die radiometrische Überprüfung. Aufgrund seines vorhersehbaren Verhaltens wird der Schwarzkörper für die Abnahmeprüfung und Kalibrierungsvalidierung in zertifizierten Brandmeldesystemen bevorzugt.

Die folgende Checkliste beschreibt Best Practices für die Überprüfung und Abnahme der beiden wichtigsten Faktoren beim Einsatz von TBE-Systemen - die allgemeine Messgenauigkeit der Temperaturen und das Alarmverhalten bei Überschreitung der gewählten Temperaturschwellen:

1. Test einrichten

- ☐ Platzieren Sie den Schwarzkörper im Sichtfeld der Kamera, idealerweise in der gleichen Entfernung wie die überwachten Objekte. Bei der Überwachung sehr großer Flächen ist es ratsam, einen geeigneten mittleren Abstand zu wählen.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die aktive Emissionsfläche des Schwarzkörpers im Thermalbild mindestens 3 × 3 Pixel groß ist. Dies garantiert einen ausreichend großen Messbereich für eine genaue Temperaturüberprüfung.
- ☐ Die Oberfläche des Schwarzkörpers sollte als einheitliche Fläche ohne Kanteneffekte oder Reflexionen erscheinen.

2. Referenzmessung durchführen

- ☐ Messen Sie die Oberflächentemperatur des Schwarzkörpers mit einem **zertifizierten Infrarotthermometer** in der Mitte des Emissionsbereichs.
- ☐ Notieren Sie diese Temperatur als Referenzwert.

3. Überprüfen der Temperaturmessgenauigkeit mit dem TBE-System

- ☐ Beobachten Sie die Temperaturanzeige des entsprechenden Messbereichs auf der MOBOTIX Kamera.
- ☐ Vergleichen Sie die angezeigte Temperatur mit dem Wert des Referenzthermometers. Die Abweichung sollte in der Regel innerhalb von ±10°C/±18°F liegen, abhängig von den Umgebungsbedingungen vor Ort.
- ☐ Wiederholen Sie die Messung auf verschiedenen Temperaturniveaus (z. B. 60°C/140°F, 80°C/176°F, 100°C/212°F), um die lineare Genauigkeit für Ihre Anwendung zu überprüfen (z. B. Schwellentemperatur von Voralarm- und Hauptalarm).

  HINWEIS! In Fällen, in denen die verwendete Strahlungsquelle kein Schwarzkörper ist, kann auch die Referenzmessung mit einem genormten Thermometer verwendet werden, um die Stabilität und Einheitlichkeit der Temperatur der Strahlungsquelle sicherzustellen.

4. Schwellenwerte prüfen und Alarme verifizieren

- ☐ Erhöhen Sie die Schwarzkörpertemperatur, um die konfigurierten Voralarm- und Hauptalarmschwellen zu überschreiten.
- ☐ Bestätigen Sie, dass der Voralarm und der Hauptalarm wie erwartet innerhalb der erforderlichen Reaktionszeiten ausgelöst werden.
- ☐ Das System sollte auslösen, wenn mindestens 2 Pixel des Sensors, die den Schwarzkörperbereich abdecken, den konfigurierten Schwellenwert überschreiten (wobei 1 Pixel Toleranz als Puffer für Bildrauschen oder Pixelabweichungen zulässig ist).
- ☐ Überprüfung der Alarmsignale an allen angeschlossenen Schnittstellen gemäß den erforderlichen Voralarm- und Hauptalarmverfahren (Brandmeldezentrale, MOBOTIX HUB, MxManagementCenter, SCADA-System, usw.).

HINWEIS!

- Für eine genaue Überprüfung der Temperaturmessung muss die Strahlungsquelle mindestens 3×3 Pixel abdecken, um eine stabile Mittelwertbildung zu gewährleisten und Ein-Pixel-Fehler oder Randeffekte zu vermeiden.
- Für die Alarmverifizierung sind 1-2 Pixel ausreichend, da das System auf die heißesten Pixel innerhalb des konfigurierten Messbereichs anspricht.

Daher ist der maximale Verifizierungsabstand für eine genaue Messung in der Regel kürzer als der Abstand für die Alarmauslösung, da eine größere Pixelabdeckung einen geringeren Abstand erfordert.

MOBOTIX stellt auf seiner Website einen Rechner zur Verfügung, mit dem die maximale Entfernung von Referenzquellen zum TBE-System ermittelt werden kann.

5. Dokumentation bereitstellen

- ☐ Speichern Sie Screenshots oder kurze Thermovideosequenzen als Beweis für die erfolgreiche Überprüfung.
- ☐ Halten Sie die Testergebnisse im Installations-/Abnahmebericht fest und vermerken Sie dabei Auslösepunkte, Ansprechzeiten, Umgebungsbedingungen, verwendete Referenzquelle und Abstände.

Überprüfung mit der App MOBOTIX MxThermalValidation

Die App MOBOTIX MxThermalValidation wurde entwickelt, um reale Temperaturereignisse von Reflektionen, sich bewegenden Wärmequellen oder vorübergehenden Störungen zu unterscheiden. Sie erhöht die

Zuverlässigkeit der Thermal-Branderkennung (TBE) in dynamischen Umgebungen wie Recyclinganlagen, Abfallbunkern oder Industriehallen mit Maschinenbewegungen. Eine detaillierte Einführung in die Funktionen und Rahmenbedingungen der App MxThermalValidation finden Sie in der entsprechenden App-Dokumentation.

Diese Checkliste beschreibt ein Best-Practice-Abnahmeverfahren, um zu überprüfen, ob die App und das TBE-System mit einer geeigneten strahlenden Referenzquelle unter kontrollierten, simulierten Testbedingungen korrekt funktionieren.

1. Vorbereitung auf die Verifizierung

- ☐ Stellen Sie sicher, dass das TBE-System und die App MOBOTIX MxThermalValidation richtig konfiguriert und aktiv sind.
- ☐ Eine strahlende Referenzquelle (z. B. ein Schwarzkörperstrahler oder ein gleichwertiger Strahler) vorbereiten, die die spezifizierten Prüfbedingungen für eine genaue Temperaturmessung erfüllt (mindestens 3×3 Pixel Punktabdeckung).
- ☐ Stellen Sie die Referenzquelle so ein, dass sie während der gesamten Prüfung stabil und unbeweglich bleibt.
- ☐ Notieren Sie die konfigurierten Alarmschwellentemperaturen (z. B. 80°C/176°F).

2. Verifizierungsverfahren einrichten

- ☐ Positionieren Sie die Referenzquelle im Sichtfeld der Kamera, decken Sie sie jedoch vollständig ab, damit sie vom TBE-System nicht erkannt werden kann.
- ☐ Beginnen Sie mit dem Aufheizen der Referenzquelle, um die konfigurierte Schwellentemperatur zu erreichen.

3. Referenzquelle teilweise freilegen

- ☐ Bei Beginn der Erwärmung ist die Referenzquelle teilweise freizulegen (≈50 %), damit die TBE-Kamera ihre Wärmestrahlung teilweise messen kann.
- ☐ Fahren Sie mit dem Aufheizen fort, bis die gemessene Temperatur im TBE-Bild den konfigurierten Schwellenwert erreicht (z. B. Voralarmschwelle 80°C/176.0°F).

4. Durchführung der Lernphase

- ☐ Sobald die Schwellentemperatur erreicht ist, lassen Sie die Einstellungen für 20-25 Sekunden unverändert, damit die App MxThermalValidation die statische Wärmesignatur analysieren kann.

- [ ] Stellen Sie sicher, dass die App während dieses Zeitraums einen erkannten Temperaturpunkt innerhalb des definierten Messbereichs im Livebild des TBE-Systems anzeigt, was bedeutet, dass das Objekt als relevanter Hotspot erkannt wurde.

5. Wachstum des Hotspots simulieren

- [ ] Nach der Lernphase wird die Referenzquelle vollständig aufgedeckt, um das natürliche Wachstum eines Hotspots zu simulieren.
- [ ] Beobachten Sie das TBE-System und bestätigen Sie, dass das System sofort den konfigurierten Alarm auslöst (optisch und/oder über die Ausgangsschnittstelle).

Erwartete Ergebnisse

- [ ] Das TBE-System erkennt den Hotspot nach der Lernphase korrekt und zeigt ihn an.
- [ ] Wenn sich die Wärmesignatur ausdehnt, bestätigt die App MxThermalValidation das Ereignis und das TBE-System löst wie konfiguriert den Alarm aus.
- [ ] Während der statischen bzw. teilweise verdeckten Phase treten keine Fehlalarme auf.

VORSICHT! Während des gesamten Simulationsvorgangs müssen sowohl das TBE-System als auch die Referenzquelle vollständig stationär bleiben, insbesondere nach Überschreiten der konfigurierten Schwellentemperaturen. Jede Bewegung könnte zu ungültigen Testergebnissen oder falschen Interpretationen durch die App MOBOTIX MxThermalValidation führen.

Übergabe an den Kunden

Die Übergabe des MOBOTIX Thermal-Branderkennungssystems (*TBE-System*) an den Kunden dokumentiert den letzten Schritt der Installation.
Die Übergabe an den Kunden dient dazu:

- Dokumentiert die Auslegung des TBE-Systems.
- Dokumentiert den Status des Systems als Bezugspunkt für Änderungen.

Dokumentation der Übergabe

Drucken Sie die Dokumentation der Projektübergabe, S. 80 aus, füllen Sie sie aus und archivieren Sie dieses Dokument zusammen mit der Systemdokumentation.

VORSICHT! Alle Aufzeichnungen sind zusammen mit der Systemdokumentation mindestens fünf Jahre lang oder gemäß den örtlichen Brandschutzvorschriften zu archivieren.

7

Wartung

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Wartung und Service **62**

Reinigen der Kamera und der Objektive **62**

Wartung und Service

Eine regelmäßige Wartung ist gesetzlich vorgeschrieben und stellt sicher, dass das MOBOTIX Thermal-Branderkennungssystem (*TBE-System*) in allen Umgebungen kontinuierlich zuverlässige Temperaturmessungen und eine genaue Brandfrüherkennung bietet. Dieser Service umfasst in der Regel Inspektion, Reinigung und Funktionstests in festgelegten Intervallen, um die Einhaltung der Vorschriften und die Betriebsleistung zu gewährleisten.
Die Wartung dient dazu:

- Überprüfen der Messgenauigkeit und der korrekten Ausrichtung aller Thermalbildkameras.
- Achten Sie auf klare Optiken und saubere Schutzgehäuse.
- Bestätigen Sie das korrekte Funktionieren der Messbereiche, der Alarmlogik und, falls angewendet, der App MOBOTIX MxThermalValidation.
- Erkennen Sie Konfigurationsabweichungen oder Umgebungsänderungen, die sich negativ auf die Leistung auswirken.
- Halten Sie die Kamera- und App-Software auf dem neuesten Stand, um von Leistungs- und Sicherheitsverbesserungen zu profitieren.

Dokumentation von Inspektion und Wartung

Drucken Sie die Dokumentation der halbjährlichen Inspektion und Wartung des Projekts, S. 85 aus, füllen Sie sie aus und archivieren Sie dieses Dokument zusammen mit der Systemdokumentation.

VORSICHT! Alle Aufzeichnungen sind zusammen mit der Systemdokumentation mindestens fünf Jahre lang oder gemäß den örtlichen Brandschutzvorschriften zu archivieren.

Reinigen der Kamera und der Objektive

Reinigen Sie das Kameragehäuse mit einem milden, alkoholfreien Reinigungsmittel ohne Scheuerpartikel.

Verwenden Sie zum Schutz des Objektivschutzglases nur das mitgelieferte Montagematerial (siehe Montagematerial: Lieferumfang, S. 23).

Reinigung des Objektivschutzglases

- Verwenden Sie das breite Ende des Modulschlüssels M.1, S. 23 zum Entfernen/Einbauen des Objektivschutzglases. Die schmale Seite des Schlüssels wird zum Einstellen der Schärfe (Brennweite) der Teleobjektive verwendet.
- Sie sollten die Objektivschutzgläser und -Kuppeln regelmäßig mit einem sauberen, fusselfreien Baumwolltuch reinigen. Bei hartnäckigeren Verschmutzungen fügen Sie ein mildes alkoholfreies Reinigungsmittel ohne Scheuerpartikel hinzu.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie das Reinigungspersonal anweisen, wie die Kamera zu reinigen ist.

8

Technische Spezifikationen

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Bestellinformationen **66**
Hardware **66**
Bild- und Videoeigenschaften **69**
Allgemeine Software-Funktionen **70**
Optionale MOBOTIX Apps für FM 3260 Brandmeldeanlagen **71**
Videomanagement-Software **71**
Sensormodule **72**
Funktionale Module **73**
Interface-Boxen **73**
Anschlussdose RJ45 ..... **74**
Abmessungen **76**

Bestellinformationen

Bestellnummer:	Bundle
Mx-M73TA-C640R050-FM	M73 FM Bundle VGA (95°)

Hardware

Merkmal	Eigenschaften
Bildsensor (Farbe oder Schwarzweiß)	Bis zu 4K UHD 3840x2160, 16:9, 1/1,8"
Lichtempfindlichkeit	■ Farbsensor (Tag): 0,1 lx @ 1/60s; 0,005 lx @ 1s ■ BW-Sensor (Nacht): 0,02 lx @ 1/60s; 0,001 lx @ 1s
Belichtungssteuerung	Manueller und automatischer Modus 1 s bis 1/16.000 s
IK-Schutzklasse	IK10 (Gehäuse)
IP / NEMA-Schutzklasse	IP66 / NEMA 4X
Betriebstemperaturbereich	-30 bis 60 °C/-22 bis 140 °F
Min. Kaltstarttemperatur	-30 °C/-22 °F
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % nicht kondensierend
Interner DVR-Speicher	Interne microSD-Karte (SDHC/SDXC), 8 GB ab Werk, max. 2 TB.
I/Os	Über Mx-F-4IOA; siehe Interface-Boxen, S. 73
Passiv-Infrarotsensor (PIR)	Integriert in Mx-F-MSA, max. 4,5 Watt (siehe Funktionale Module, S. 73)
Erschütterungssensor (Manipulationserkennung)	Ja
Max. Leistungsaufnahme	■ Max. 25 W/1042 mA bei 24 VDC
Elektrischer Überspannungsschutz	Optional bei MOBOTIX MX-Overvoltage-Protection-Box-LSA (nicht im Lieferumfang enthalten)
PoE-Standard	PoE Plus (802.3at-2009)/Class 4
Schnittstellen	■ Ethernet 1000BaseT ■ miniUSB / High-Speed USB2.0 (V_{out} = 5,1V, I_{out} = 0,9A, P_{out} = 4,5W)

Merkmal	Eigenschaften
Montage-Optionen	Wand- oder Mastbefestigung (mit Mastbefestigungszubehör)
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	228 x 153 x 232 mm
Gewicht mit Sensormodulen	Ca. 2,7 kg/6 lb
Gehäuse	Aluminium, PBT-30GF
Standardzubehör	Siehe Mx-M73A: Lieferumfang, S. 21
Neigbarkeit der Kamera	Horizontal: 2 x 180 Grad Vertikal: 110 Grad
Ausführliche technische Dokumentation	**www.mobotix.com > Services > Download Center > Marketing & Dokumentation**
MTBF	80.000 Stunden
Zertifikate	EN 50121-4, EN 55032, EN 55035, EN54-10:2002, EN54-10:2002/A1:2005, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 62368-1, EN 63000, AS/NZS CISPR32, 47 CFR Part 15b, NRTL, EN 54-18, FM 3260
Protokolle	DHCP (Client und Server), DNS, ICMP, IGMP v3, IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, MQTT, NFS, NTP (Client und Server), RTP, RTCP, RTSP, SFTP, SIP (Client und Server), SMB/CIFS, SNMP, SMTP, SSL/TLS 1.3, TCP, UDP, VLAN, VPN, Zeroconf/mDNS
Hersteller-Garantie	5 Jahre

Stromverbrauch

VORSICHT!
Um die Anforderungen von FM 3260 zu erfüllen, muss das gesamte Brandmeldesystem (Kameras, Alarmsysteme usw.) durch unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) oder Batterien geschützt sein, die Stromausfälle von bis zu 72 Stunden überbrücken können!

M73 FM Bundle

Komponenten	Durchschnittlicher Stromverbrauch	Max. Leistungsaufnahme
■ Mx-M73A ■ M1: Thermalbildsensor ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA	■ 12,5 W/520 mA bei 24 VDC	■ Max. 25 W/1042 mA bei 24 VDC

M73 FM Bundle und D/N-Bildmodul

Komponenten	Durchschnittlicher Stromverbrauch	Max. Leistungsaufnahme
■ Mx-M73A ■ M1: Thermalbildsensor ■ M2: Tag/Nacht-Sensormodul ■ M3: Multisense ■ Mx-F-4IOA ■ Mx-F-NPAA	■ 13,5 W/562 mA bei 24 VDC	■ Max. 25 W/1042 mA bei 24 VDC

Bild- und Videoeigenschaften

Merkmal	Eigenschaften
Verfügbare Video-Codecs	■ H.264, H.265 ■ MxPEG+ ■ MJPEG
Bildauflösungen	CIF 320x240, VGA 640x360, XGA 1024x576, HD 1280x720, FullHD 1920x1080, QHD 2560x1440, 4K UHD 3840x2160
Multi-Streaming	H.264, H.265 mit Dreifach-Streaming
Multicast-Stream über RTSP	Ja
Max. Bildauflösung H.264	■ Ein Thermalsensor: VGA 640x480 ■ Ein Thermalensor, ein optischer Sensor: 1xVGA 640x480, 1x 4K UHD 3840x2160 (8MP)
Max. Bildrate	MxPEG: 20@4K, H.264: 30@4K, H.265: 30@4K

Allgemeine Software-Funktionen

Merkmal	Eigenschaften
Software-Features	■ H.264, H.265 Multistreaming ■ Multicast-Stream über RTSP ■ Digitales Schwenken, Neigen, Zoomen/vPTZ (bis zu 8-facher Zoom) ■ Integration des Genetec-Protokolls ■ Programmierbare Belichtungszonen ■ Schnappschuss-Aufzeichnung (Bilder vor/nach dem Alarm) ■ Daueraufzeichnung ■ Ereignisaufzeichnung ■ Zeitgesteuerte flexible Ereignislogik ■ Wöchentliche Zeitpläne für Aufzeichnungen und Aktionen ■ Video- und Bildübertragung von Ereignissen ber FTP und E-Mail ■ Wiedergabe und QuadView über den Webbrowser ■ Animierte Logos im Bild ■ Master/Slave-Funktionalität ■ Zeitgesteuerte Privatzone ■ Fernalarmierung (Netzwerkmeldung) ■ Programmierschnittstelle (HTTP-API) ■ MxMessageSystem
ONVIF-Kompatibilität	Profil G, S, T
Master/Slave-Funktionalität	Ja
Fernalarmierung	E-Mail, Netzwerknachrichten (HTTP/HTTPS), SNMP, MxMessageSystem, MQTT ModBus TCP* *In Kombination mit den Apps MxThermalValidation oder MxAdvancedRadiometry (optional, erfordert zusätzliche Lizenz)
DVR/Bildspeicherverwaltung	■ Auf interner microSD-Karte ■ Auf externen USB- und NAS-Geräten ■ Verschiedene Streams für Livebild und Aufzeichnung ■ Nur MxPEG+ ■ MxFFS mit gepuffertem Archiv, Vor- und Nachalarmbildern, Speicherüberwachung mit Fehlermeldung
Kamera- und Datensicherheit	Benutzer- und Gruppenverwaltung, SSL-Verbindungen, IP-basierte Zugangskontrolle, IEEE 802.1X, Einbruchserkennung, digitale Bild-

Merkmal	Eigenschaften
	signatur
Digital signierte Firmware	Ja (um Manipulationen an der Firmware-Datei zu verhindern)

Optionale MOBOTIX Apps für FM 3260 Brandmeldeanlagen

- MxAdvancedRadiometry (siehe Technische Daten).
- MxThermalValidation (siehe Technische Daten).

HINWEIS!

- Die Nutzung dieser optionalen Apps basiert auf den angegebenen Anwendungsfällen und unterliegt der Abnahmeprüfung durch den unabhängigen Prüfer.
- Diese MOBOTIX Apps erfordern eine zusätzliche Lizenzierung (30 Tage kostenlose Testversion inbegriffen).

Videomanagement-Software

Merkmal	Eigenschaften
MOBOTIX HUB	Ja **www.mobotix.com > Services > Download Center > Software-Downloads**
MxManagementCenter	Ja (neueste Version empfohlen) **www.mobotix.com > Services > Download Center > Software-Downloads**
MOBOTIX LIVE-App	Ja (verfügbar im Google Play Store (Android) und im Apple App Store (iOS)).
VMS-Software von Drittanbietern	Siehe Spezifikation der ONVIF-Profile S, T und G

Sensormodule

Merkmale Thermalbildsensoren - C-Modelle

Merkmal	Eigenschaften
Thermische Empfindlichkeit	Typ. 30 mK
Thermalbildsensor	Ungekühltes Mikrobolometer, VGA 640x480
IR-Bereich	7,5 bis 13,5µm
Temperaturmessbereich (einstellbar)	Hohe Empfindlichkeit: -40 bis 150°C/-40 bis 302°F Niedrige Empfindlichkeit: -40 bis 350°C/-40 bis 662°F Standard: Automatisch (wechselt zwischen Hoch und Niedrig, abhängig von den höchsten Temperaturen im Sichtbereich)
Einstellbare Zeitverzögerung	Über die Software (**Setup-Menü > Aktionsgruppen-Übersicht > Bearbeiten > Aktion Totzeit**)
Quellen für falsche Reize	Vermeiden durch Einrichten von Messbereichen (=Erkennungszonen) und Ausschlusszonen im Modus der thermischen Radiometrie gemäß der Gebrauchsanweisung
Max. Bildgröße	Kann bis zu 3072 x 2048 (6MP) skaliert werden. Die Skalierung erfolgt automatisch auf die Größe des MX-Sensormoduls.
Max. Bildrate	30 fps
Pixelabstand	12 µm
Sichtfeld	*Sensormodul* — *Sichtfeld (H x V)* 640R050 — 95° x 76°; Brennweite 4,9 mm; f/1,1
Betriebstemperaturbereich	-30 bis 60 °C/-22 bis 140 °F
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % nicht kondensierend
MTBF	80.000 Stunden
IP-Einstufung	IP67
IK-Einstufung	IK04
Material	PBT-30GF (Gehäuse)

Funktionale Module

Funktionales Modul	Bestellnummer	Bemerkung
Audiomodul (optional)	Mx-F-AUDA	Audiomodul mit Mikrofon und Lautsprecher
MultiSense-Modul (inklusive)	Mx-F-MSA	Mit PIR-Sensor, Temperatursensor, Beleuchtungssensor

Interface-Boxen

Mx-F-4IOA

Eingänge	4 galvanisch getrennte Eingänge, eigene Stromversorgung, bis zu 30 Vrms AC / 50V DC Schaltschwellen: ■ Eingang >1,6V führt zu einem erkannten HIGH ■ Eingang <0,9V führt zu einem erkannten LOW (nach einem High) Maximale Länge der Kabel: 50 m	
Ausgänge	4 Relaiskontakte Form A (max. 30 Vrms AC / max. 50V DC/ 60 W/ 2A DC) 4-20 mA Alarm- und Fehlerrelais (SPDT), Störungsrelais (SPST) SPDT: 1 A bei 30 VDC oder 1 A bei 30VAC LEDs: über Mx-F-MSA (mitgeliefert)	
Leitungsspezifikationen (Klemmen)	*Querschnitt des Leiters*	
	AWG	20 - 26
	Starr	0,14mm^2 - 0,8mm^2
	Flexibel	0,14mm^2 - 0,5mm^2
	Flexibel mit Aderendhülse	0,25 mm^2 - 0,34 mm^2

Statusanzeige	Mehrfarbige LEDs (grün, rot); siehe Mx-F-4IOA Schnellinstallation
Montage	Mx-M-OW-M73 (Wandhalterung) Mx-M-CM-M73 (Deckenmontage)

Mx-F-NPAA

Eingangsspannung	12 bis 24 V (Toleranzbereich 10,71 bis 26,4 V)
Ausgangsspannung	PoE Klasse 1 bis 4 (bis zu 25 W)

Allgemeine Hardware-Spezifikationen

Stromverbrauch	Typ. 1 W/200 mA
Schutzklasse	IP66
Betriebstemperatur	-30 bis 60 °C/-22 bis 140 °F
Zertifikate	CE, EMC, ROHS, AS/NZS CISPR 32, 47 CFR FCC Part 15, Subpart B, Class A, ICES-003 Klasse A, EN 54-18
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	86 x 56 x 31 mm/3,39 x 2,20 x 1,22" (ohne Gummistopfen)
Gewicht	70 g

Anschlussdose RJ45

Schnittstelle	**Eigenschaften**	
Netzwerk	100/1000 Mbit/s	
Zulässige Kabelabmessungen für an die	*Querschnitt des Leiters* AWG	 20 - 26

Schnittstelle	Eigenschaften	
Leiterplattenklemmen angeschlossene Kabel	Starr	0,14mm^2 - 0,8mm^2
	Flexibel	0,14mm^2 - 0,5mm^2
	Flexibel mit Aderendhülse	0,25 mm^2 - 0,34 mm^2
Line In	Standard Line In: (0dB) Vrms=1V	
Line Out	Kopfhörer mit 20mW @ 16 Ohm oder 32 Ohm. Audio-Eingänge als Line-Out-Funktion an 10k Ohm Impedanz des Empfängers. Der Audiopegel bei Anschluss an 10k Ohm entspricht -10dbV	

Abmessungen

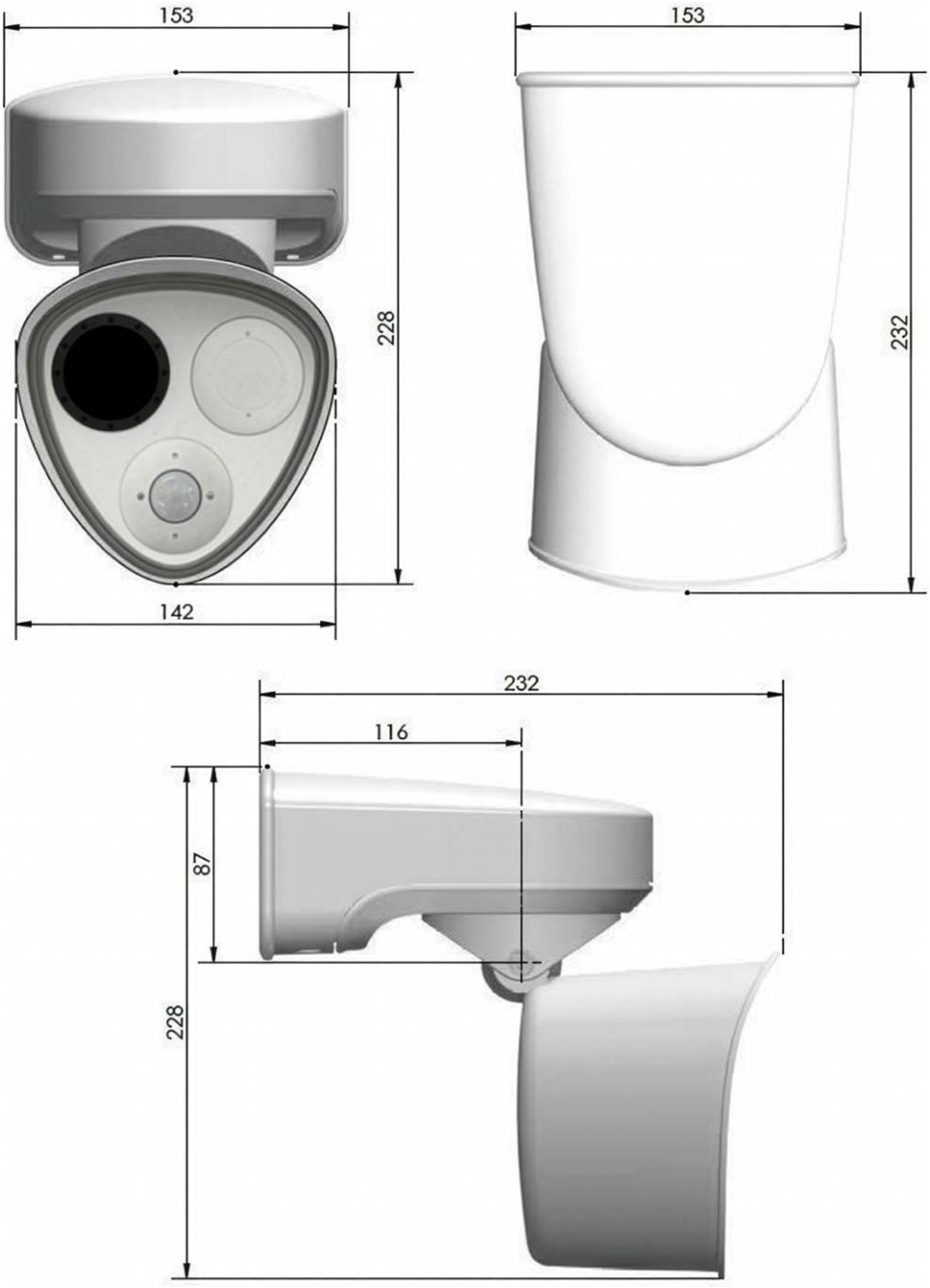


Abb. 13: MOBOTIX M73: Alle Abmessungen in mm

HINWEIS! Bohrschablone: **www.mobotix.com > Services > Download Center > Marketing & Dokumentation > Bohrschablonen**.

Abmessungen der Interface-Boxen

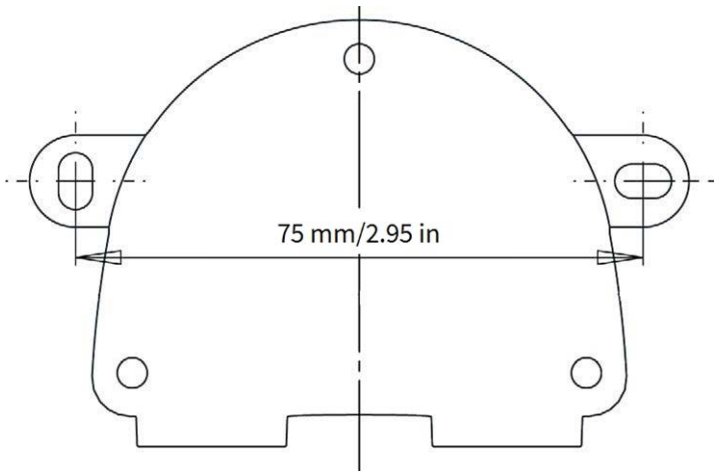


Abb. 14: Alle Maße in mm

HINWEIS!
Wenn Sie diese Seite in 100 % der Originalgröße ausdrucken (keine Skalierung), können Sie diese Seite als Bohrschablone verwenden.

9

Anhang

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

Anhang A: Dokumentation der Projektübergabe **80**

Anhang B: Dokumentation der halbjährlichen Inspektion und Wartung des Projekts **85**

Anhang C: Planungsleitfaden **91**

Anhang D: Manuelle Kalibrierung eines Thermal-Radiometriesensors **94**

Anhang A: Dokumentation der Projektübergabe

Diese Checkliste unterstützt die Dokumentation der Kundenübergabe einer FM 3260-konformen Thermal-Branderkennungskamera (*TBE*-Kamera).

1. Allgemeine Projektinformationen

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Projektname / Referenznummer	
☐	Installationsadresse	
☐	Kontaktperson(en) beim Kunden	
☐	Angaben zum Installateur/Integrator	
☐	Datum der Inbetriebnahme	
☐	Verantwortlicher Inbetriebnahme-Ingenieur	

2. Produktkennzeichnung & FM 3260-Konformität

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Gerätetyp (Flammenmelder/Kamera) und Modell	
☐	Seriennummer(n)	
☐	Firmware/Softwareversion	
☐	Hardware-Revision	
☐	FM 3260-Zertifikat / Zulassungsreferenz	

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Leistungserklärung (DoP) (falls zutreffend)	
☐	Dokumentation zur CE-Kennzeichnung	
☐	Technische Daten des Produkts einschließlich Detektionsklasse/Empfindlichkeit (falls zutreffend)	

3. Standortrisiko und Eignung der Anwendung

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Geschützter Bereich und Brandszenario (Brennstoffart, erwartete Flammengröße)	
☐	Bekannte Störquellen (Sonnenlicht, Schweißarbeiten, Heißarbeiten, Reflexionen)	
☐	Sichtlinie bestätigt (keine dauerhaften Hindernisse)	
☐	Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Staub/Rauch, Vibration)	
☐	Nachweis der Detektorplatzierung (Abdeckungskonzept)	

4. Installationsdokumentation

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Anlagenplan der Installation	
☐	Detektorstandort(e) auf Zeichnungen markiert	
☐	Dokumentation des Sichtfelds / Erfassungsbereichs (Winkel, Abstände)	

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Montagehöhe und Ausrichtung	
☐	Kabelführung und Anschlusspunkte	
☐	Typ und Leistung der Stromversorgung	
☐	Netzwerktopologie (falls IP-basiert)	

5. Systemintegration & Alarmwege

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Schnittstelle zur Brandmeldezentrale (BMZ)	
☐	Alarmübertragung	
☐	Störung der Übertragung	
☐	Verhalten wiederherstellen/zurücksetzen	
☐	Ursache-Wirkungs-Matrix / Brand-sicherheitsmatrix	
☐	Standorte für Alarmmeldungen (Schalt-tafel, SCADA, VMS, usw.)	

6. Inbetriebnahmeprüfungen (FM 3260-konform)

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Einschalten und Selbsttest erfolgreich abgeschlossen	
☐	End-to-End-Alarmtest (Melder → BMZ → Ausgänge)	
☐	End-to-End-Fehlertest (z. B. Unter-brechung/simulierte Störung)	

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Funktionsprüfung des Flammenverhaltens nach anerkanntem Prüfverfahren	
☐	Reaktionszeit innerhalb der Projektanforderungen	
☐	Überprüfung der Störfestigkeit (Sonne/Reflexionen/Heißarbeitsszenarien je nach Relevanz)	
☐	Hinzugefügte Nachweise (Prüfprotokoll, Fotos/Protokollexporte)	

7. Konfiguration und Cyber-/Zugangskontrollen

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Netzwerkeinstellungen (IP, VLAN, Ports)	
☐	Benutzerrollen und Zugriffsrechte	
☐	Relevante Benutzernamen und Passwörter	
☐	Zeitsynchronisierung (NTP)	
☐	Ereignisprotokollierung einschalten	
☐	Sicherung der Konfiguration	

8. Kundenpaket

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Benutzerhandbuch	
☐	Installationshandbuch	
☐	Wartungsanweisungen	

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Ersatzteil-/Zubehörliste (falls zutreffend)	
☐	Kontaktdaten für Garantie und Service	
☐	Durchgeführte Schulungen (Bediener und Wartungspersonal)	

9. Abnahme

Element	Eintrag
Eigentümer/Kunde (Name)	
Kundenbetreuer (Name)	
Datum	
Signatur	

Anhang B: Dokumentation der halbjährlichen Inspektion und Wartung des Projekts

Diese Checkliste unterstützt die halbjährliche Inspektion und vorbeugende Wartung einer FM 3260-konformen Thermal-Branderkennungskamera (*TBE*-Kamera) durch qualifiziertes Servicepersonal.

1. Details zum Servicebesuch

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Kunde/Standort identifiziert	
☐	Gerätemodell und Seriennummer	
☐	Firmware/Softwareversion	
☐	Datum/Uhrzeit der Inspektion	
☐	Name des Technikers	

2. Visuelle Inspektion (Detektor und Montage)

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Gehäuse intakt (keine Risse, Verformungen, Manipulationsspuren)	
☐	Sichere Befestigung (Halterung, Schrauben, Sicherungsseil, falls zutreffend)	
☐	Kabelverschraubungen/Dichtungen intakt (kein Wassereintritt)	
☐	Keine Korrosion beobachtet	

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Objektiv/Fenster sauber und unbeschädigt	
☐	Ungehindertes Sichtfeld (keine neuen Geräte, Beschilderung, Lagerung)	

3. Überprüfung von Umwelt-/Störquellen

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Keine neuen reflektierenden Oberflächen, die potenzielle Fehlalarme verursachen	
☐	Keine neuen starken IR/UV-Quellen in Sicht (Schweißen, Heizgeräte, Sonnenlichtreflexionen)	
☐	Verfahren für Heißarbeiten (falls zutreffend)	
☐	Umgebungsbedingungen innerhalb der Spezifikation	

4. Elektrische und Netzwerk-Checks

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Versorgungsspannung innerhalb der Spezifikation	
☐	Stromversorgungsredundanz geprüft (falls zutreffend)	
☐	Netzwerkverbindung stabil (wenn IP-basiert)	
☐	Zeitsynchronisation (NTP) verifiziert	
☐	Erdung/Abschirmung geprüft (falls zutreffend)	

5. Funktionskontrollen

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Live-Video/Sensorsignal verifiziert (falls zutreffend)	
☐	Selbstteststatus OK (keine aktiven internen Fehler)	
☐	Alarmprüfung nach anerkanntem Prüfverfahren für die Flammenerkennung	
☐	An der BMZ (und allen angeschlossenen Systemen) empfangener Alarm	
☐	Alarm zurücksetzen/wiederherstellen geprüft	
☐	Fehler-/Störungsprüfung durchgeführt (z. B. Unterbrechung der Verbindung, simulierter Ausfall)	
☐	An der BMZ empfangene Störung	

6. Integrität von Protokollen, Ereignissen und Konfiguration

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Ereignisprotokolle für Alarme/Störungen seit der letzten Wartung	
☐	Alle wiederholten störenden Alarme werden untersucht und bestätigt	
☐	Überprüfung der Konfiguration anhand der Baseline (keine unerlaubten Änderungen)	
☐	Konfigurations-Backup exportiert (wenn vom Prozess erlaubt)	

7. Reinigung und vorbeugende Wartung

Prüfen	Element	Bemerkungen
☐	Reinigung der Objektiv/Fenster nach einer vom Hersteller zugelassenen Methode	
☐	Gehäuse gereinigt	
☐	Befestigungsmaterial nachgezogen (je nach Bedarf)	
☐	Dichtungen überprüft/ausgetauscht (je nach Bedarf)	

8. Feststellungen und Abhilfemaßnahmen

Nr.	Befund / Defekt	Ergriffene Maßnahmen	Status (Offen/Geschlossen)
1			
2			
3			
4			
5			

6	
7	
8	
9	
10	

9. Bestätigung der Inspektion

Element	Eintrag
Servicetechniker (Name)	
Datum	
Signatur	

10. Abnahme

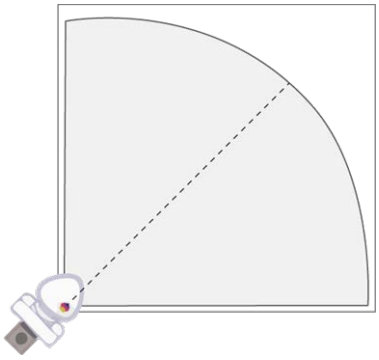
Element	Eintrag
Eigentümer/Kunde (Name)	_____
Kundenbetreuer (Name)	_____
Datum	_____
Signatur	_____

Anhang C: Planungsleitfaden

Die folgende Anleitung basiert auf dem Sensormodul 640R050 (90x69° Sichtfeld).

Allgemeiner Zweck

- Definieren Sie Zweck und Erfassungsbereiche.
- Identifizieren Sie kritische Werte und Brandrisiken.



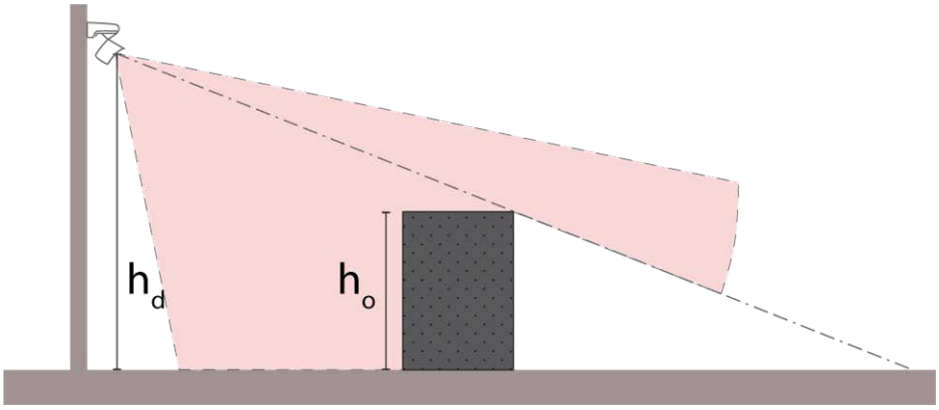
Durchführung einer Standortuntersuchung und Risikobewertung

- Bewerten Sie Schwankungen der Umgebungsbedingungen.
- Prüfen Sie auf reflektierende Oberflächen (Sonnenlicht, Fenster usw.).
- Achten Sie auf sich bewegende Objekte (Fahrzeugscheinwerfer, geöffnete oder geschlossene Fenster, Brückenkräne usw.).

Montagehöhe bestimmen

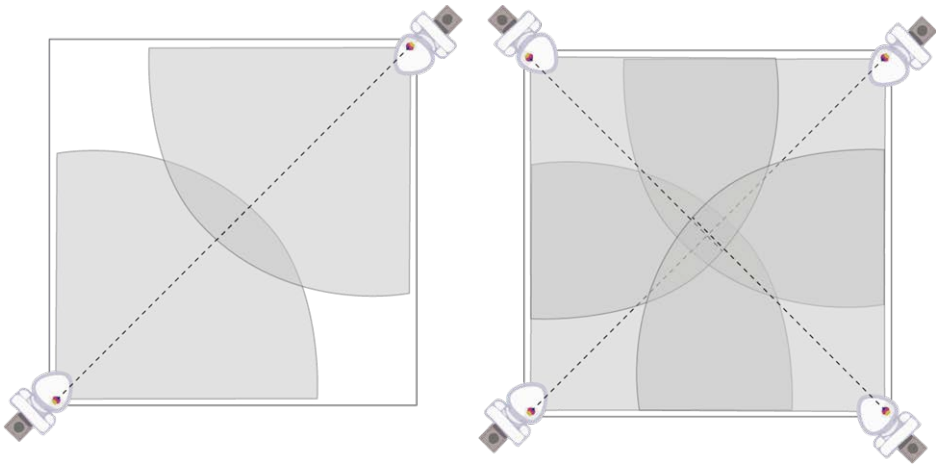
Als Faustregel gilt: Installieren Sie die Kamera etwa in der doppelten Höhe des höchsten Objekts im Sichtfeld:

$h_d = 2 \times h_o$



Sichtfeld (FOV) bestimmen

- Wählen Sie das Sichtfeld des Thermalsensors so, dass alle kritischen Bereiche abgedeckt werden.
- Beseitigen Sie tote Winkel, indem Sie bei Bedarf Kameras hinzufügen.



Vermeiden Sie Hindernisse

Verhindern Sie, dass Rohre, Wände oder Geräte die Sicht auf mögliche Flammen- oder Wärmequellen blockieren.

Kalibrierung und Prüfung

Kalibrieren und testen Sie nach der Installation, um ein zuverlässiges Alarmverhalten auf die zertifizierte Entfernung (25 m/27,34 yd für FM 3260) zu überprüfen.

Bildpunkte pro Meter (ppm) bei Entfernung

Sensortyp VGA (Gen 7)	FOV	ppm @25 m/27,34 yd	ppm @50 m 54,68 yd	ppm @75 m/82,02 yd
640R050	90×69°	16	8	5

Anhang D: Manuelle Kalibrierung eines Thermal-Radiometriesensors

Dieser Schritt verbessert die Genauigkeit der Thermalsensormessungen bei Verwendung der App **MOBOTIX MxThermalHeatDetection** zusammen mit einem **Thermal Radiometry-Sensor** verwendet wird.

Die Kalibrierung des Temperatursensors ist nicht zwingend erforderlich, kann jedoch dazu beitragen, Fehlalarme und falsche Messwerte in schwierigen Situationen zu vermeiden. Dazu gehören beispielsweise unerwünschte Luftströmungen, die die Messwerte verfälschen, sowie der Emissionsgrad des zu messenden Objekts.

Vermeiden Sie thermische Interferenzen im Umfeld des Objekts

Achten Sie darauf, unerwünschte thermische Einflüsse in der Nähe des zu messenden Objekts zu vermeiden. Beachten Sie, dass Objekte (insbesondere Metalle und Glas) die Strahlung anderer Wärmequellen reflektieren und die Messung verfälschen können.

HINWEIS!
Bevor Sie die Kamera tatsächlich installieren, können Sie mit der Kamera mit Thermalsensor die Umgebung der Kamera auf Ursachen für unerwünschte Luftströmungen untersuchen, wie zum Beispiel:

- Heiz- oder Kühlsysteme
- Heiße oder kalte Objekte zwischen dem Thermalsensor und dem Objekt
- Heiße oder kalte Dämpfe jeglicher Art

Bestimmen Sie den Emissionsgrad der Oberfläche des Objekts

"Der Emissionsgrad der Oberfläche eines Materials ist seine Effektivität bei der Abgabe von Energie in Form von Wärmestrahlung." [Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Emissionsgrad]
Der Emissionsgrad wird durch diese Faktoren beeinflusst:

- Oberflächenmaterial, -beschaffenheit und Form (flach, konkav, konvex).
- Atmosphärische Temperatur

- Durchlässigkeit der Luft zwischen dem Sensor und dem Objekt
- Winkel der Messung

Thermalsensoren können die Temperatur von Objekten mit einem Emissionsgrad von 50 % oder mehr genau messen. Eine mögliche Lösung für Objekte mit einem Emissionsgrad von weniger als 50 % besteht darin, einen Aufkleber (Klebeband) mit einem hohen und bekannten Emissionsgrad auf das zu messende Material zu kleben. Sie können dann diesen Punkt messen, um eine genaue Messung zu erhalten.

HINWEIS!

- Eine Liste der Emissionsgradwerte finden Sie in der Tabelle der Emissionsgradwerte auf der Website MOBOTIX. Wenn Sie nach anderen Materialien suchen, suchen Sie im Internet nach "Emissionsgradwerte".
- Im Zweifelsfall sollten Sie 0,90 als sicheren Standard-Emissionswert für gemischte Abfälle oder die meisten nicht-metallischen, matten oder beschichteten Oberflächen verwenden.

Bestimmen Sie die atmosphärische Temperatur

Die atmosphärische Temperatur ist die Temperatur der Atmosphäre zwischen dem Thermalsensor und dem Ziel. In einer idealen Umgebung bleibt diese Temperatur den ganzen Tag über gleich.

Da die Temperaturen aus verschiedenen Gründen schwanken können (Umgebungstemperatur, Sonnenlicht, Wärmequellen usw.), ist es sinnvoll, die *Durchschnittstemperatur* zu verwenden (und zu bedenken, dass dies die Messgenauigkeit beeinträchtigen kann).

Bestimmung der Durchlässigkeit der Atmosphäre

Die Durchlässigkeit der Atmosphäre zwischen dem Sensor und dem Objekt ist ein Maß dafür, wie gut sich elektromagnetische Wellen durch diesen Raum bewegen können. Zwei Faktoren sind wichtig:

- Der Abstand zwischen dem Sensor und dem Objekt.
- Die Struktur der Atmosphäre zwischen dem Sensor und dem Objekt.

Während der Abstand bei den meisten Anwendungen feststeht, ist die Durchlässigkeit der Atmosphäre zwischen dem Sensor und dem Objekt schwieriger zu messen. Das folgende Verfahren kann bei der Einstellung des richtigen Transmissionsgrads helfen:

- Legen Sie einen Schwarzkörper oder ein anderes Referenzobjekt mit einer bekannten Temperatur neben das Objekt.

- Stellen Sie den Parameter **Luftfeuchtigkeit** ein, bis der Erkennungsbereich den gleichen Temperaturwert wie das Referenzobjekt aufweist.

Testen Sie die Messungen unter extremen Bedingungen

Sie sollten die Messungen regelmäßig unter verschiedenen Bedingungen testen und die Parameter bei Bedarf anpassen:

- An heißen und kalten Tagen.
- Tagsüber und nachts.
- Offene und geschlossene Türen, insbesondere wenn die Türen nach außen geöffnet sind und ein großer Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur besteht.

MOBOTIX

BeyondHumanVision

DE05.26
MOBOTIX AG - Kaiserstrasse - D-67722 Langmeil - Tel.: +49 6302 9816-103 - sales@mobotix.com - www.mobotix.com
MOBOTIX ist eine in der Europäischen Union, den U.S.A. und in anderen Ländern eingetragene Marke von MOBOTIX AG. Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten. MOBOTIX übernimmt keine Haftung für technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument. Alle Rechte vorbehalten. © MOBOTIX AG 2026