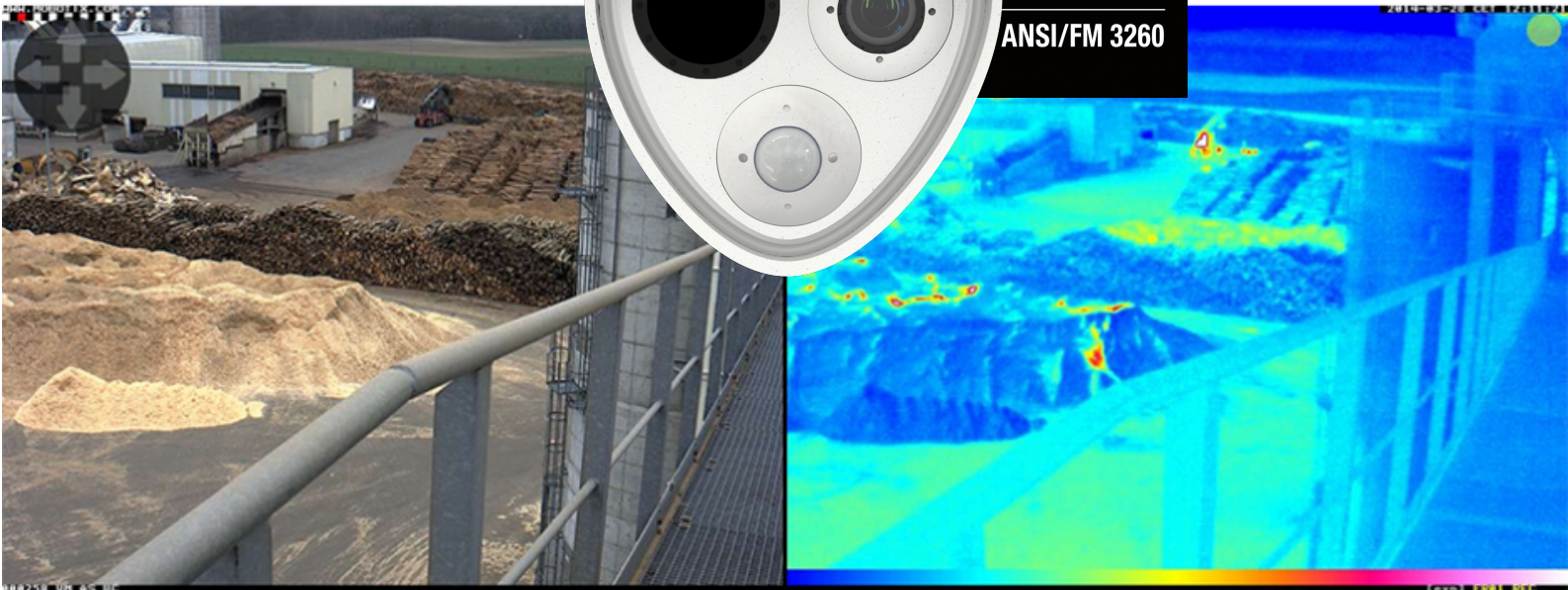


MOBOTIX

BeyondHumanVision



FM
APPROVED
ANSI/FM 3260



Whitepaper

Erkennen Sie die Gefahr, bevor ein Brand ausbricht.

Wie die frühzeitige Erkennung von Bränden mittels Wärmebildtechnik den industriellen Brandschutz verändert – mit dem MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle

ANSI/FM3260-zertifizierte thermische Brand-Erkennung für Betriebskontinuität, frühzeitige Risikosichtbarkeit und industrielle Resilienz

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Industrielle Brandrisiken verändern sich	4
3	Die Grenzen herkömmlicher Verfahren zur Erkennung	6
4	Der Aufstieg der präventiven thermischen Erkennung von Bränden	7
5	Warum die ANSI/FM 3260-Zulassung wichtig ist	8
6	Vorstellung des MOBOTIX M73 Thermal FM Bundles	9
7	Entwickelt für operative Transparenz	14
8	Überwachung definierter Risikozonen	15
9	Cybersicherheit ist wichtig	16
10	Betriebskontinuität ist das eigentliche Ziel	16
11	Typische industrielle Anwendungen	17
12	Versicherung, Risikominderung und langfristige Wirtschaftlichkeit	19
13	Integration in moderne Betriebsabläufe	20
14	Präventiver Brandschutz erfordert eine neue Denkweise	21
15	Fazit	22
16	Rechtlicher Hinweis	23
17	Kontaktdaten	23

1 Zusammenfassung

Der industrielle Brandschutz tritt in eine neue Phase ein.

In Branchen wie Recycling, Batterieherstellung, Logistik, Biomasseverarbeitung und Schwerindustrie sehen sich die Betreiber mit einer zunehmenden Realität konfrontiert: Viele der heute kritischsten Brandrisiken beginnen lange bevor sichtbarer Rauch oder Flammen auftreten.

Gleichzeitig sind die Folgen von Industrie-Ereignissen deutlich schwerwiegender geworden. Für viele Unternehmen beschränken sich die größten finanziellen Auswirkungen nicht mehr nur auf den physischen Brandschaden selbst. Produktionsunterbrechungen, Ausfallzeiten, gestörte Lieferketten, beschädigte Kundenbeziehungen, Umweltbelastungen und langwierige Wiederherstellungsphasen stellen zunehmend das größere Geschäftsrisiko dar.

Dieser Wandel verändert grundlegend die Art und Weise, wie Industrieunternehmen über Brandschutz denken. Herkömmliche Technologien der Erkennung bleiben in vielen Anwendungsbereichen unverzichtbar und hochwirksam. Moderne industrielle Risikoumgebungen erfordern jedoch zunehmend eine frühzeitigere operative Erkennung sich entwickelnder thermischer Anomalien, bevor die Eskalation sichtbare Verbrennungsstadien erreicht.

Dies ist besonders relevant in Umgebungen, in denen sich Wärme intern aufbaut, es unerwartet zu thermischen Ausbrüchen kommen kann oder die Umgebungsbedingungen herkömmliche Systeme der Erkennung vor Herausforderungen stellen. In vielen industriellen Anwendungen tritt Rauch erst spät auf, Flammen werden erst in fortgeschrittenen Eskalationsstadien sichtbar, und betriebliche Schäden können bereits entstanden sein, bevor herkömmliche Systeme reagieren.

Die präventive thermische Erkennung von Bränden führt eine zusätzliche operative Ebene ein, die speziell auf diese Herausforderung zugeschnitten ist. Anstatt auf Rauch oder sichtbare Flammen zu warten, überwachen Wärmebildsysteme kontinuierlich die Temperaturentwicklung und erkennen abnormale Wärmemuster bereits in einem frühen Stadium der Eskalation. Dies ermöglicht es Unternehmen, thermische Risiken zu erkennen, bevor sich Störungen auf den gesamten Betrieb ausweiten.

Das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle vereint FM-zertifizierte thermische Erkennung von Bränden mit betrieblicher Transparenz, industrieller Integration, Cybersicherheit und dezentraler Edge-basierter Verarbeitung in einer einheitlichen industriellen Plattformarchitektur.

Das Ergebnis ist nicht nur eine frühzeitigere Erkennung der Brände. Es ist eine frühzeitigere Betriebsüberwachung, ein geringeres Ausfallrisiko und eine verbesserte Geschäftsresilienz.

2 Industrielle Brandrisiken verändern sich

Industrielle Brandrisiken werden immer komplexer.

Mehrere Entwicklungen beschleunigen diesen Wandel gleichzeitig. Lithium-Ionen-Batterien verändern Branchen wie Elektromobilität, Energiespeicherung, Logistik, Fertigung, Recycling und Unterhaltungselektronik rasant. Gleichzeitig bringen diese Umgebungen äußerst anspruchsvolle thermische Risikoszenarien mit sich, die sich anders verhalten als herkömmliche industrielle Brandmuster.

Thermische Ausbrüche können im Inneren beginnen und sich rasch ausbreiten. In vielen Fällen entsteht gefährliche Hitzeentwicklung lange bevor sichtbarer Rauch oder Flammen auftreten. Bis herkömmliche Systeme reagieren, kann sich der Betriebsschaden bereits in Produktionsumgebungen, Lagerbereichen oder der Logistikinfrastruktur ausbreiten.



Dies stellt industrielle Betreiber vor erhebliche Herausforderungen.

Batterieproduktionsanlagen, Recyclingbetriebe, Ladeinfrastruktur, Zwischenlager und Logistikumgebungen erfordern zunehmend eine frühzeitige Erkennung von abnormalem thermischem Verhalten, bevor eine Eskalation den Betrieb stört oder katastrophale Schäden verursacht.

Die gleiche Entwicklung ist in der gesamten Abfall- und Recyclingbranche zu beobachten. Weltweit gehören Recyclinganlagen mittlerweile zu den am schnellsten wachsenden Kategorien industrieller Brandrisiken. In Abfallströmen versteckte Lithium-Ionen-Batterien, sich ständig ändernde Materialansammlungen, Staub, Luftströmungen, bewegliche Anlagen, sich selbst erheizende Materialien und Lagerbedingungen im Freien schaffen hochdynamische thermische Risikoumgebungen, die mit herkömmlichen Ansätzen allein nur schwer zu überwachen sind.

Für die Betreiber können die Folgen schwerwiegend sein.

Ein einziges Ereignis kann zu Betriebsstillständen, beschädigter Infrastruktur, Umweltbelastungen, Versicherungsproblemen, Unterbrechungen der Lieferkette, Auswirkungen auf Kunden und langfristigen Reputations- und en Schäden führen. In vielen Branchen können sich die Wiederherstellungszeiten nach schweren Brandereignissen weit über das unmittelbare physische Ereignis selbst hinaus erstrecken.

Infolgedessen verlagern sich industrielle Unternehmen zunehmend von reaktiver Erkennung von Bränden hin zu präventiven Strategien zur Überwachung thermischer Risiken, die darauf ausgelegt sind, abnormale Wärmeentwicklung bereits in einem frühen Stadium des Eskalationsprozesses zu erkennen. Gleichzeitig ist die Betriebskontinuität zu einem wichtigen strategischen Faktor für Investitionen in den Brandschutz geworden.

Moderne Industrieanlagen sind auf kontinuierliche Produktion, automatisierte Arbeitsabläufe, einen unterbrechungsfreien Materialfluss und eng koordinierte Logistikprozesse angewiesen. Selbst relativ kleine thermische Vorfälle können Produktionsunterbrechungen, Geräteschäden, versäumte Lieferverpflichtungen, betriebliche Engpässe und längere Ausfallzeiten auslösen.

Für viele Unternehmen ist das eigentliche finanzielle Risiko nicht mehr nur der Brand selbst. Es ist die Unterbrechung des Betriebs.

Dies verändert grundlegend, wie Industrieunternehmen Brandschutztechnologien bewerten. Die Frage beschränkt sich nicht mehr darauf, wie ein Brand erkannt werden kann. Zunehmend fragen sich Unternehmen, wie früh thermische Risiken sichtbar werden können, bevor eine Eskalation Auswirkungen auf Produktion, Logistik oder Betriebskontinuität hat.

Betriebliche Auswirkungen von industriellen Brandereignisse

- Produktionsausfälle
- Störung der Lieferkette
- Schäden an Anlagen
- Umweltbelastung
- Versicherungsprobleme
- Reputationsverlust
- Lieferverzögerungen für Kunden
- Behördliche Untersuchungen

In FM-gesteuerten Umgebungen gewinnt dieser Wandel noch mehr an Bedeutung. Industrieversicherer, Berater und Ingenieurbüros bewerten das thermische Risikomanagement zunehmend als Teil umfassenderer Strategien zum operativen Risikomanagement. FM-zugelassene Technologien können Projektgenehmigungen, die Akzeptanz von Spezifikationen, das Vertrauen der Versicherer und die langfristige Planung der betrieblichen Resilienz beeinflussen.

Die präventive thermische Überwachung wird daher zunehmend nicht nur als Sicherheitsinvestition, sondern auch als Teil einer umfassenderen Strategie zur Betriebskontinuität und Risikominderung betrachtet.

3 Die Grenzen herkömmlicher Verfahren zur Erkennung

Traditionelle Systeme der Branderkennung bleiben wesentliche Bestandteile des modernen Brandschutzes.

Jede Technologie unterliegt jedoch bestimmten umgebungs- und betriebsbedingten Einschränkungen. Rauchmeldeanlagen sind in vielen kontrollierten Innenräumen hochwirksam bei der Erkennung von Rauch, doch kann ihre Leistungsfähigkeit in Umgebungen mit Staub, Luftströmungen, offenen Industrieflächen oder sich ständig ändernden Betriebsbedingungen an ihre Grenzen stoßen. Große Industriehallen, Recyclinganlagen, Außenbereiche und dynamische Produktionsumgebungen schaffen oft Bedingungen, unter denen das Rauchverhalten weniger vorhersehbar ist.

Flammenerkennungstechnologien reagieren schnell, sobald sichtbare Verbrennungsmerkmale bereits vorhanden sind. Per Definition reagieren Flammenmelder jedoch erst, nachdem eine sichtbare Eskalation bereits eingesetzt hat. In vielen industriellen Umgebungen wünschen sich Betreiber zunehmend eine frühzeitigere Erkennung gefährlicher thermischer Entwicklungen, bevor Flammen sichtbar werden.

Systeme zur Erkennung von Wärme sind nach wie vor zuverlässige und bewährte Technologien, doch große Industrieumgebungen erfordern oft eine umfassendere Situationsübersicht über mehrere Betriebsbereiche und sich verändernde Risikozonen hinweg. Hier eröffnet die präventive thermische Erkennung von Bränden eine grundlegend andere operative Perspektive.

Anstatt in erster Linie auf sichtbare Verbrennung zu reagieren, überwachen Wärmebildsysteme kontinuierlich die Wärmeentwicklung selbst. Dies ermöglicht es Unternehmen, abnormales thermisches

Verhalten zu erkennen, bevor Rauch oder sichtbare Flammen auftreten und bevor sich die Eskalation auf den gesamten Betrieb ausbreitet.

Technologie	Stärken	Einschränkungen in industriellen Umgebungen
Rauchererkennung	Bewährte Erkennung in Innenräumen	Staub, Luftströmung, große offene Räume
Flammenerkennung	Schnelle Reaktion auf sichtbare Flammen	Reagiert nach sichtbarer Verbrennung
Wärme-Erkennung	Zuverlässige Schwellenwertüberwachung	Eingeschränkte Sicht auf die Situation
Wärmebildgebung	Früherkennung der thermischen Anomalien	Erfordert eine ordnungsgemäße Konfiguration und operative Integration

Dieser Unterschied kann betriebliche Auswirkungen haben.

Eine frühzeitigere thermische Sichtbarkeit kann ein schnelleres Eingreifen, ein verbessertes Situationsbewusstsein, eine Verringerung der Ausfallzeiten und eine bessere operative Kontrolle bei sich entwickelnden thermischen Risikosituationen ermöglichen.

Das Ziel besteht nicht darin, jede herkömmliche Technologie der Erkennung zu ersetzen. Das Ziel ist es, die Sichtbarkeit früher im Eskalationsprozess zu erweitern.

4 Der Aufstieg der präventiven thermischen Erkennung von Bränden

Die präventive thermische Branderkennung zur Erkennung von Bränden führt eine neue Ebene der betrieblichen Intelligenz in den industriellen Brandschutz ein.



Anstatt sich nur auf sichtbare Verbrennungsprodukte wie Rauch oder Flammen zu konzentrieren, analysieren Wärmebildsysteme kontinuierlich Oberflächentemperaturen, thermisches Verhalten und abnormale Wärmeentwicklung in definierten Betriebsbereichen. Dies ermöglicht es, eskalierende thermische Zustände zu erkennen, bevor sich ein sichtbarer Brand entwickelt.

In vielen industriellen Umgebungen ist dieser Unterschied entscheidend.

Materialien können sich im Inneren selbst entzünden. Ein Hitzestau kann sich im Laufe der Zeit allmählich entwickeln. Thermische Ereignisse können unvorhersehbar eskalieren. In einigen Fällen tritt Rauch erst in fortgeschrittenen Eskalationsstadien auf, während sichtbare Flammen möglicherweise erst dann entstehen, wenn bereits Betriebsschäden eingetreten sind.

Wärmebildsysteme helfen Unternehmen, frühzeitig Einblick in diese sich entwickelnden Zustände zu gewinnen. Anstatt auf eine sichtbare Eskalation zu warten, können Betreiber Hotspots, ungewöhnliche Wärmemuster, Selbsterhitzungsprozesse und sich entwickelnde thermische Anomalien in Echtzeit überwachen. Dies ermöglicht ein frühzeitigeres Eingreifen, bevor sich Situationen zu größeren Brandereignissen entwickeln.

Da industrielle Umgebungen immer komplexer werden, wird die präventive thermische Überwachung zunehmend Teil umfassenderer Strategien zur Betriebsresilienz, die darauf abzielen, Störungen zu reduzieren, die Koordinierung von Reaktionen zu verbessern und die langfristige Geschäftskontinuität zu sichern.

5 Warum die ANSI/FM 3260-Zulassung wichtig ist

Zulassungen von Factory Mutual spielen bei industriellen Brandschutzprojekten eine wichtige Rolle, insbesondere in ganz Nordamerika.



Für viele Industriebetreiber, Berater, Versicherer und Ingenieurbüros bedeuten FM-zugelassene Technologien mehr als nur die Einhaltung technischer Vorschriften. Sie stärken das Vertrauen in den Betrieb in Umgebungen, in denen das Risiko von Ausfallzeiten, der Schutz von Anlagen und langfristige Ausfallsicherheit zu entscheidenden geschäftlichen Prioritäten geworden sind.

In FM-orientierten Industrieumgebungen können zugelassene Technologien einen erheblichen Einfluss auf Projektgenehmigungen, technische Spezifikationen, die Versicherbarkeit und umfassendere Strategien zum operativen Risikomanagement haben. Da sich industrielle Brandrisiken ständig weiterentwickeln, gewinnen präventive thermische Überwachungstechnologien in modernen industriellen Schutzkonzepten zunehmend an Bedeutung. Unternehmen konzentrieren sich nicht mehr

ausschließlich darauf, auf sichtbare Brandereignisse zu reagieren. Zunehmend suchen sie nach Möglichkeiten, aufkommende thermische Risiken frühzeitig zu erkennen, bevor eine Eskalation den Betrieb beeinträchtigt.

Das **MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle** kombiniert die nach ANSI/FM 3260 zertifizierte thermische Erkennung von Bränden mit präventiver Betriebstransparenz, die für anspruchsvolle industrielle Umgebungen ausgelegt ist. Dies ermöglicht es Unternehmen, ein frühzeitigeres Bewusstsein für thermische Risiken in umfassendere Strategien zur Betriebskontinuität und Resilienz zu integrieren, die darauf abzielen, Ausfallzeiten und katastrophale Betriebsverluste zu reduzieren.

Die ANSI/FM 3260-Zulassung unterstützt somit mehr als nur die Einhaltung von Vorschriften. Sie trägt dazu bei, Vertrauen in Umgebungen zu schaffen, in denen Betriebskontinuität von entscheidender Bedeutung ist.

6 Vorstellung des MOBOTIX M73 Thermal FM Bundles

Das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle ist eine nach FM 3260 zertifizierte Wärmebild-Brandmelde-Lösung, die für moderne industrielle Risikoumgebungen entwickelt wurde, in denen eine frühzeitige thermische Erkennung betriebskritisch ist.

Das System hilft Unternehmen dabei, abnormale Temperaturentwicklungen zu erkennen, bevor es zu sichtbarem Rauch, Flammen, Geräteschäden, Produktionsausfällen oder katastrophalen Brandereignissen kommt.

Im Gegensatz zu vielen herkömmlichen Ansätzen zur Branderkennung kombiniert die MOBOTIX-Architektur

präventive thermische Überwachung, betriebliche Transparenz, industrielle IP-Integration, Cybersicherheit und dezentrale Edge-basierte Verarbeitung in einer einheitlichen Plattformarchitektur, die auf industrielle Skalierbarkeit ausgelegt ist. Die thermische Analyse und Verarbeitung von Ereignissen erfolgen direkt am Edge, wodurch die Abhängigkeit von zentralisierten Analyseinfrastrukturen verringert und gleichzeitig flexible Einsatzkonzepte in komplexen industriellen Umgebungen unterstützt werden.

MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle

- ANSI/FM 3260-zertifiziert
- Präventive Erkennung thermischer Anomalien
- Edge-basierte dezentrale Verarbeitung
- IP-native industrielle Integration
- Visuelle thermische Lageerkennung
- Unterstützung von ONVIF, MQTT, SNMP und Modbus TCP
- Cybersichere Architektur
- Entwickelt für raue Industrieumgebungen

Das System ist für Anwendungen wie Recyclinganlagen, Batterieherstellung und -recycling, Logistikbetriebe, Fördersysteme, Biomasse-Lagerung, industrielle Außenbereiche, Umgebungen in der Schwerindustrie sowie kritische Infrastrukturanwendungen konzipiert, in denen eine frühzeitige thermische Erkennung das Situationsbewusstsein erheblich verbessern kann.



Scope of Delivery M73 FM Bundle

Im Gegensatz zu vielen Lösungen für die Branderkennung, die eine umfangreiche Beschaffung von Komponenten, hohen Entwicklungsaufwand und Systemintegration erfordern, wird das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle als komplettes, vorkonfiguriertes Lösungspaket geliefert, das speziell für ANSI/FM 3260-konforme Wärmebild-Anwendungen zur Branderkennung entwickelt wurde. Das Bundle vereint alle wesentlichen Hardwarekomponenten, die für die thermische Überwachung, Alarmsignalisierung und FM-

konforme Systemintegration erforderlich sind, in einer einzigen Lösungsarchitektur.

Das M73 FM-Bundle umfasst:

- Vorkonfigurierte MOBOTIX M73-Kamera mit Sensor für Thermische Radiometrie
- Integriertes Multisensormodul
- FM-zugelassene Mx-F-4IOA-Schnittstellenbox für Alarm- und Statussignalisierung
- FM-zugelassene Mx-F-NPAA-Netzwerk- und Stromversorgungs-Schnittstellenbox
- USB-Verbindungskabel zwischen Kamera und I/O-Modul
- Montagezubehör und Installationsmaterial

Zusammen bilden diese Komponenten eine einsatzbereite Plattform für die Wärmeerkennung, die die Komplexität der Installation im Vergleich zu herkömmlichen Architekturen für die Branderkennung mit Komponenten verschiedener Hersteller erheblich reduziert.

Speziell für FM 3260-Anwendungen entwickelt

Die Systemarchitektur wurde speziell für die Unterstützung von ANSI/FM 3260-Systemen zur Branderkennung entwickelt und bietet gleichzeitig die Flexibilität, die von einer modernen IP-basierten Industriepattform erwartet wird.

Die M73-Kamera für thermische Radiometrie überwacht kontinuierlich die Temperaturentwicklung in konfigurierbaren Messbereichen. Die thermische Analyse erfolgt direkt am Rand, sodass abnormale Wärmemuster, Hotspots und Temperaturanstiege erkannt werden können, ohne dass zentralisierte Analyseserver erforderlich sind.

Die mitgelieferten Schnittstellenmodule bieten dedizierte Alarmpfade für:

- Voralarm
- Alarm
- Störung / Systemfehler

Dadurch lässt sich das System direkt in bestehende Brandmeldezentralen, Betriebsüberwachungssysteme oder industrielle Automatisierungsumgebungen integrieren, wobei klare Alarmeskalationspfade erhalten bleiben.

Einfache Installation, schnelle Inbetriebnahme

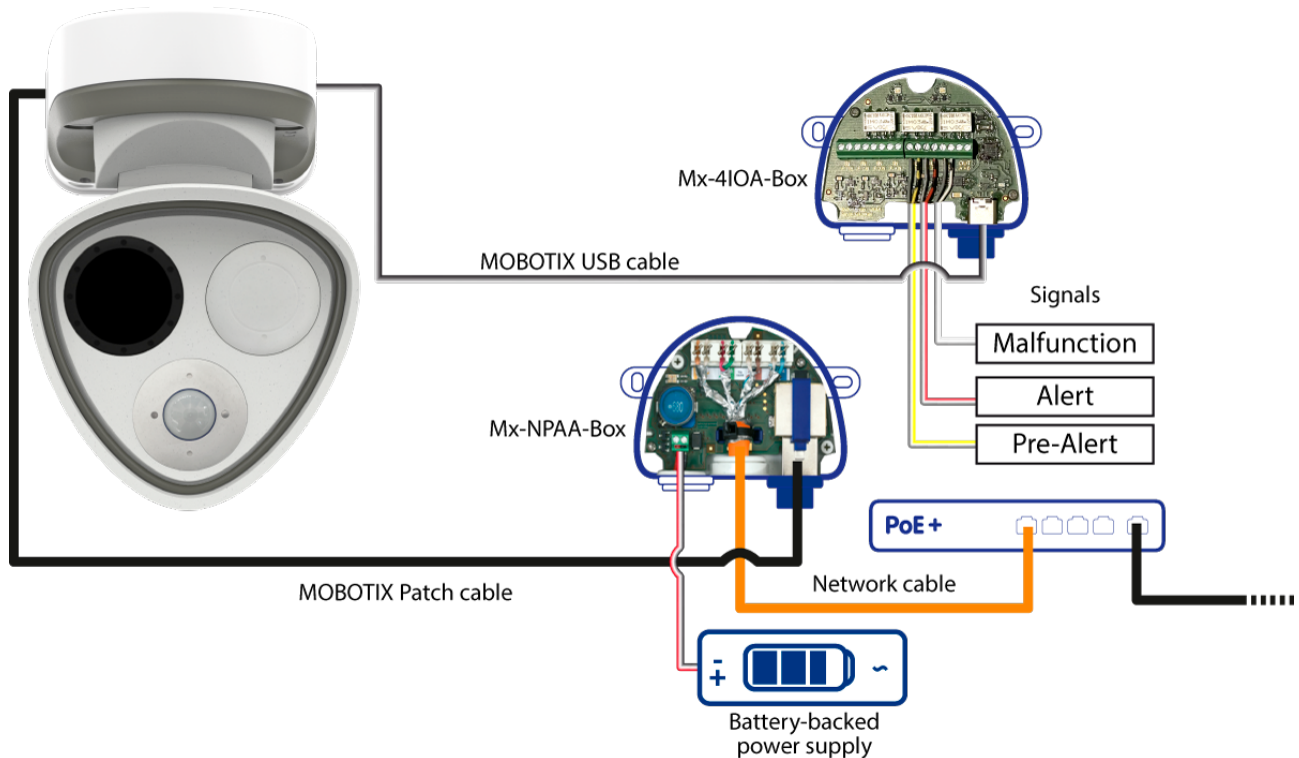
Einer der Hauptvorteile des MOBOTIX M73 Thermal FM Bundles ist sein unkompliziertes Installationskonzept. Im Gegensatz zu vielen herkömmlichen Systemen zur Erkennung von Bränden, die mehrere Melder, separate Steuergeräte, spezielle Analysehardware und umfangreiche Verkabelung vor Ort erfordern, basiert die MOBOTIX-Architektur auf einer kleinen Anzahl eng integrierter Komponenten. Die Kamera wird direkt an die FM-zugelassenen Schnittstellenmodule angeschlossen. Alarmausgänge, Netzwerkkonnektivität und Stromversorgung werden über die mitgelieferte Anschlussarchitektur abgewickelt.

Dies reduziert:

- den Installationsaufwand
- die Komplexität der Verkabelung
- die Integrationszeit
- den Aufwand bei der Inbetriebnahme
- Langfristiger Wartungsaufwand

Bei vielen Projekten lässt sich die Bereitstellung deutlich schneller abschließen als bei herkömmlichen Systemen zur Branderkennung, wobei dennoch eine fortschrittliche thermische Überwachung und Betriebstransparenz gewährleistet sind.

Typische Systemarchitektur



Vereinfachte Verkabelungsarchitektur des MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle

Die Verkabelungsarchitektur verdeutlicht die Einfachheit des gesamten Systemdesigns. Die M73-Wärmebild-Kamera kommuniziert über eine USB-Verbindung direkt mit dem FM-zugelassenen Schnittstellenmodul Mx-F-4IOA.

Das Mx-F-NPAA-Modul sorgt für die Netzwerkkonnektivität und die überwachten Stromversorgungsfunktionen.

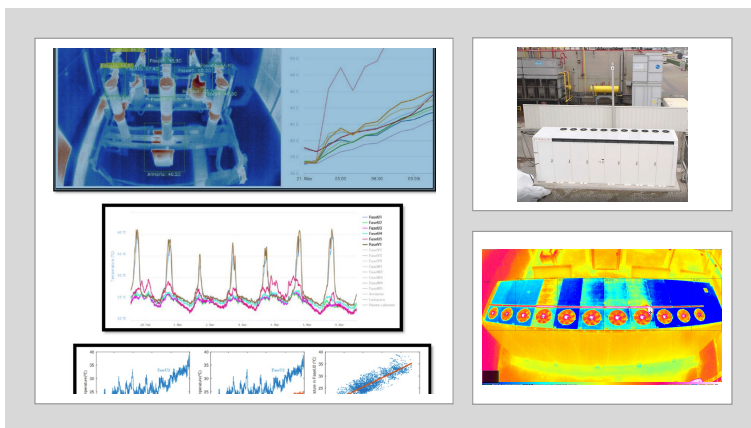
Es stehen dedizierte Ausgänge zur Verfügung für:

- Voralarm-Benachrichtigung
- Alarmauslösung
- Meldung von Systemfehlern

Die Architektur unterstützt die Integration in Brandmeldezentralen (FACP), industrielle Überwachungssysteme, SCADA-Umgebungen, Videomanagement-Plattformen und andere betriebliche Infrastrukturen.

Integration in bestehende Betriebsabläufe

Über die reine Erkennung von Bränden hinaus ist das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle darauf ausgelegt, Teil eines umfassenderen Betriebsökosystems zu werden. Durch offene Kommunikationsstandards wie ONVIF, MQTT, SNMP und Modbus TCP lässt sich die Plattform in bestehende Brandschutzsysteme, Betriebsüberwachungsplattformen, industrielle Steuerungsumgebungen, den MOBOTIX HUB sowie Videomanagementsysteme von Drittanbietern integrieren. Dies ermöglicht es Unternehmen, präventive thermische Überwachung in bestehende Betriebsabläufe einzubinden, ohne isolierte Teilsysteme zu schaffen.



Mehr als nur ein Alarm

Im Gegensatz zu herkömmlichen Detektoren, die lediglich ein Ereignis auslösen, bietet die MOBOTIX-Plattform visuelle Verifizierung, konfigurierbare Überwachungszonen und thermische Situationserkennung in Echtzeit. Betreiber können erkennen, wo sich

ungewöhnliche Temperaturentwicklungen ereignen, Eskalationsmuster bewerten und schnellere operative Entscheidungen treffen, bevor sich Störungen in der gesamten Anlage ausbreiten. Die Kombination aus thermischer Messung, visueller Verifizierung und intelligenter Alarmeskalation ermöglicht eine fundiertere und effektivere Reaktion auf sich entwickelnde thermische Vorfälle.

Das Ergebnis ist nicht nur eine frühzeitigere Erkennung der Brandgefahr. Es sind ein verbessertes Betriebsbewusstsein, geringere Ausfallrisiken und eine stärkere Betriebsresilienz.

7 Entwickelt für operative Transparenz

Einer der wichtigsten Vorteile der thermischen Erkennung des Brandes ist die betriebliche Transparenz.

Herkömmliche Systeme der Branderkennung geben oft erst dann Benachrichtigungen aus, wenn vordefinierte Schwellenwerte bereits erreicht wurden. In vielen industriellen Umgebungen benötigen Betreiber jedoch mehr als nur ein einfaches Ereignis. Sie benötigen Kontextbewusstsein und frühzeitigere Einblicke in sich entwickelnde thermische Situationen, bevor eine Eskalation den Betrieb beeinträchtigt.

Die Wärmebildtechnik führt eine zusätzliche operative Ebene ein, indem sie automatisierte Alarme mit thermischer Echtzeit-Intelligenz und visuellem Situationsbewusstsein kombiniert.

Anstatt auf einen einzelnen Alarmpunkt zu reagieren, erhalten Bediener Einblick in die Entwicklung der thermischen Bedingungen in der gesamten Betriebsumgebung. Hotspots, ungewöhnliche Wärmeentwicklung, eskalierende thermische Muster und sich abzeichnende Anomalien können früher lokalisiert und effektiver bewertet werden.

Diese Transparenz kann die Koordinierung von Reaktionen in Umgebungen mit sich bewegenden Materialien, komplexen Produktionsabläufen, Fördersystemen, Betriebsbereichen im Freien oder sich ständig ändernden Risikobedingungen erheblich verbessern.

Die präventive Brandfrüherkennung mittels Wärmebildkameras dient nicht nur als Erkennungsmechanismus, sondern wird Teil einer umfassenderen Strategie zur Aufrechterhaltung des Betriebs, deren Schwerpunkt auf einer frühzeitigeren Erkennung und einer schnelleren operativen Entscheidungsfindung liegt.

8 Überwachung definierter Risikozonen

Industrielle thermische Risiken entwickeln sich selten gleichmäßig über eine gesamte Anlage hinweg.



Bestimmte Betriebsbereiche stellen je nach Produktionsprozessen, Materialflüssen, Lagerkonfigurationen oder Umgebungsbedingungen oft erhöhte thermische Risikozonen dar. Förderbandübergabestellen, Batterielagerbereiche, Materialansammlungsgebiete, Maschinenbereiche und Lagerumgebungen im Freien erfordern häufig gezieltere Überwachungsstrategien als die umliegenden Betriebsbereiche.

Das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle unterstützt konfigurierbare Messbereiche, die es Unternehmen ermöglichen, Überwachungszonen entsprechend den betrieblichen Anforderungen und sich verändernden Risikoprofilen zu definieren.

Diese Flexibilität ist besonders wertvoll in industriellen Umgebungen, in denen sich Layouts, Lagerbedingungen oder Produktionsabläufe im Laufe der Zeit ändern können. Anstatt eine identische Überwachungslogik auf die gesamte Anlage anzuwenden, können Betreiber thermische Überwachungsstrategien besser an die tatsächlichen betrieblichen Risikobedingungen anpassen.

Die Möglichkeit, die Überwachung dynamisch anzupassen, trägt zur Verbesserung der betrieblichen Transparenz bei und unterstützt eine gezieltere Koordinierung von Reaktionen bei sich entwickelnden thermischen Ereignissen.

9 Cybersicherheit ist wichtig

Industrielle Brandschutzsysteme werden zunehmend mit Unternehmens-IT-Umgebungen, Betriebstechnologienetzwerken, ferngesteuerten Betriebsinfrastrukturen und zentralisierten Überwachungsplattformen vernetzt.

Mit zunehmender industrieller Vernetzung wird Cybersicherheit zu einer entscheidenden Komponente

Wichtige Cybersicherheitsfunktionen

- Signierte Firmware
- SSL/TLS-Verschlüsselung
- VPN-Unterstützung
- IEEE 802.1X
- Benutzer- und Rollenverwaltung
- Sichere Edge-Verarbeitung
- Keine Cloud-Abhängigkeit

der betrieblichen Resilienz. Die MOBOTIX-Plattform unterstützt zahlreiche Cybersicherheitsfunktionen, darunter signierte Firmware, SSL-Verschlüsselung, Benutzer- und Gruppenverwaltung, VPN-Unterstützung, IEEE 802.1X und sichere IP-Integration.

Dies ist besonders wichtig für Betreiber kritischer Infrastrukturen, industrielle Fertigungsunternehmen, Logistikunternehmen,

Energieversorger und Unternehmen mit strengen Anforderungen an die IT- und Betriebssicherheit.

Im Gegensatz zu früher isolierten Brandschutzsystemen erfordern moderne industrielle Umgebungen zunehmend eine sichere Integration in umfassendere Unternehmensinfrastrukturen. Die dezentrale MOBOTIX-Architektur unterstützt diesen Übergang durch Edge-basierte Verarbeitungskonzepte und „Secure-by-Design“-Prinzipien, die die Abhängigkeit von zentraler Cloud-Verarbeitung verringern.

Da industrielle IT- und OT-Umgebungen (Operational Technology) immer weiter zusammenwachsen, ist Cybersicherheit mittlerweile mehr als nur eine IT-Angelegenheit. Sie ist zunehmend Teil eines langfristigen operativen Risikomanagements.

10 Betriebskontinuität ist das eigentliche Ziel

In vielen Industriezweigen ist die Betriebskontinuität mittlerweile genauso wichtig wie die Erkennung des Brandes selbst.

Ein Brandereignis betrifft selten nur ein isoliertes System. Selbst begrenzte thermische Vorfälle können schnell kaskadierende betriebliche Folgen in den Bereichen Produktion, Logistik, Kundenverpflichtungen, Arbeitssicherheit, Einhaltung von Umweltvorschriften und Lieferkettenbetrieb auslösen.

Für viele Unternehmen beschränkt sich das größte finanzielle Risiko nicht mehr nur auf physische Brandschäden. Das größere Geschäftsrisiko ist die Betriebsunterbrechung.

Produktionsausfälle, beeinträchtigte Arbeitsabläufe, gestörte Logistik, versäumte Lieferungen und lange Wiederherstellungszeiten können betriebliche und finanzielle Folgen nach sich ziehen, die noch lange nach der Bewältigung des ursprünglichen Ereignisses andauern.

Die präventive Erkennung von Bränden mittels Wärmebildkameras hilft Unternehmen, von reaktiven Notfallmaßnahmen zu einem proaktiven operativen Risikomanagement überzugehen.

Je früher eine abnormale Wärmeentwicklung sichtbar wird, desto größer ist die Chance, Risikobereiche zu isolieren, Materialbewegungen zu stoppen, operativ einzugreifen, Vermögenswerte zu schützen und eine Eskalation zu verhindern, bevor sich die Störung auf den gesamten Betrieb ausbreitet.

Für viele Industriebetreiber liegt der wahre Wert daher nicht nur in der Brandverhütung. Es geht vielmehr darum, die Betriebskontinuität zu sichern und das Risiko von Betriebsunterbrechungen zu verringern.

11 Typische industrielle Anwendungen

Die präventive Erkennung von Bränden mittels Wärmebildkameras ist besonders wertvoll in Umgebungen, in denen thermische Risiken sich allmählich, intern oder unter Betriebsbedingungen entwickeln können, die herkömmliche Ansätze der Erkennung vor Herausforderungen stellen.

Industrie	Typische thermische Risiken
Recycling	Versteckte Lithium-Ionen-Batterien
Batterielagerung	Thermisches Durchgehen
Biomasse	Selbsteizende Hotspots
Logistik	Eskalation durch Förderbänder
Schwerindustrie	Überhitzung von Maschinen

Abfall- und Recyclinganlagen sind eines der wichtigsten Beispiele hierfür. In Abfallströmen verborgene Lithium-Ionen-Batterien, gemischte Materialien, Staub, sich ständig ändernde Lagerbedingungen und

sich verändernde Betriebsumgebungen führen zu äußerst dynamischen thermischen Risikoszenarien. Die thermische Überwachung hilft Unternehmen dabei, eine ungewöhnliche Wärmeentwicklung frühzeitig zu erkennen, bevor es zu einer Eskalation kommt, die den Betrieb beeinträchtigt.



Ähnliche Herausforderungen ergeben sich **in der Batterieherstellung und im Recycling**. Gefährliche thermische Eskalationsprozesse können sich im Inneren entwickeln, bevor sichtbarer Rauch oder Flammen auftreten. Eine präventive thermische Überwachung ermöglicht eine frühzeitige Erkennung von abnormaler Wärmeentwicklung, die mit beschädigten Zellen, thermischen Runaway-Szenarien oder Lagerbedingungen für Batterien mit hoher Dichte in Verbindung steht.

In Umgebungen zur Lagerung von Biomasse und Holz können über längere Zeiträume interne Selbsterwärmungsprozesse auftreten. Die thermische Überwachung hilft Betreibern, sich entwickelnde Hotspots und eskalierende Temperaturanomalien frühzeitig zu erkennen, bevor Verbrennungsstadien sichtbar werden.

Fördersysteme erhöhen die betriebliche Komplexität zusätzlich, da thermische Risiken sich dynamisch über mehrere Betriebsbereiche innerhalb einer Anlage ausbreiten können. Die Überwachung **von**

Übergabepunkten, Annahmehbereichen und Materialansammlungszonen trägt dazu bei, die Lokalisierung und die Koordination der betrieblichen Reaktion zu verbessern.

Große industrielle Außenbereiche können herkömmliche Ansätze der Rauchererkennung aufgrund von Luftströmungen, Umgebungsbedingungen und offenen Betriebslayouts ebenfalls vor Herausforderungen stellen. Die Wärmebildtechnik bietet kontinuierliche Sichtbarkeit über große Betriebsbereiche hinweg, in denen herkömmliche Systeme der Erkennung an Wirksamkeit verlieren können.



12 Versicherung, Risikominderung und langfristige Wirtschaftlichkeit

Industrie-Ereignisse haben oft langfristige finanzielle Folgen, die weit über den unmittelbaren Sachschaden hinausgehen.

In vielen Branchen stehen die größten geschäftlichen Auswirkungen zunehmend im Zusammenhang mit Betriebsunterbrechungen, der Wiederherstellung der Produktion, Umweltbelastungen, Beeinträchtigungen für Kunden, versicherungstechnischen Folgen und verlängerten Ausfallzeiten.

Da sich thermische Risiken in der Industrie ständig weiterentwickeln, konzentrieren sich Unternehmen und Versicherer zunehmend auf präventive Strategien zur Risikominderung, anstatt sich ausschließlich auf reaktive Notfallkonzepte zu verlassen.

Dies ist besonders relevant in Branchen wie Recycling, Batteriehandhabung, Biomasse-Lagerung, Logistik, Lagerhaltung und Schwerindustrie, in denen die Betriebskontinuität eine entscheidende Rolle für die langfristige Geschäftsleistung spielt.

Infolgedessen geht die Bewertung von Brandschutztechnologien zunehmend über die reinen Compliance-Anforderungen hinaus.

Langfristige betriebliche Vorteile

- Geringeres Ausfallrisiko
- Frühzeitiges Eingreifen
- Verbessertes Situationsbewusstsein
- Schnellere Koordinierung der Reaktion
- Geringeres Risiko von Betriebsunterbrechungen
- Verbesserte operative Widerstandsfähigkeit

Industrieunternehmen konzentrieren sich zunehmend darauf, das operative Risiko zu reduzieren, die Widerstandsfähigkeit zu verbessern, das Potenzial für Ausfallzeiten zu minimieren und die langfristige Geschäftskontinuität zu sichern.

Die präventive Erkennung von Bränden mittels

Wärmebildkameras unterstützt diesen Wandel, indem sie

Unternehmen dabei hilft, abnormales thermisches Verhalten bereits in einem frühen Stadium des Eskalationsprozesses zu erkennen und die Möglichkeiten für operative Eingriffe zu erhöhen, bevor es zu schwerwiegenden Störungen kommt.

Für viele Unternehmen wird die präventive thermische Überwachung daher zu einem Bestandteil einer umfassenderen Strategie für Betriebskontinuität und langfristige Widerstandsfähigkeit.

13 Integration in moderne Betriebsabläufe

Moderne Industrieanlagen erfordern zunehmend integrierte Betriebsumgebungen, in denen Brandschutz, Betriebsüberwachung, Sicherheitssysteme und industrielle Steuerungsinfrastrukturen effizienter zusammenwirken können.

Da industrielle Abläufe immer stärker vernetzt werden, bewegen sich Unternehmen weg von isolierten Subsystemarchitekturen hin zu einheitlichen Strategien für die Betriebsübersicht.

Die MOBOTIX-Architektur unterstützt die Integration in Brandmeldeanlagen, Videomanagement-Plattformen, industrielle Steuerungssysteme, Überwachungsinfrastrukturen und Betriebs-Dashboards durch offene Kommunikationsstandards und industrielle IP-Konnektivität. Dadurch kann die präventive Brandfrüherkennung mittels Wärmebildtechnik in umfassendere industrielle Arbeitsabläufe integriert werden, anstatt lediglich als isoliertes System für die Erkennung zu fungieren.

Die Möglichkeit, die präventive thermische Überwachung direkt in bestehende Betriebsinfrastrukturen zu integrieren, kann die zentrale Übersicht verbessern, eine schnellere operative Koordination unterstützen und das Management thermischer Risiken in komplexen industriellen Umgebungen vereinfachen.

14 Präventiver Brandschutz erfordert eine neue Denkweise

Bei der Zukunft des industriellen Brandschutzes geht es nicht darum, jede herkömmliche Technologie der Erkennung zu ersetzen.

Es geht darum, die Transparenz bereits in einer früheren Phase des Eskalationsprozesses zu erweitern. In vielen industriellen Umgebungen reicht eine reaktive Erkennung von Bränden allein möglicherweise nicht mehr aus, um ein ausreichendes operatives Bewusstsein für sich entwickelnde thermische Risiken zu schaffen. Unternehmen benötigen zunehmend frühzeitigere Einblicke in gefährliche Temperaturentwicklungen, bevor Rauch oder sichtbare Flammen auftreten.

Die präventive thermografische Erkennung von Bränden führt eine zusätzliche operative Ebene ein, die darauf ausgerichtet ist, eskalierende thermische Zustände früher zu erkennen und ein schnelleres operatives Eingreifen zu ermöglichen, bevor sich Störungen auf den gesamten Betrieb ausbreiten. Anstatt auf sichtbare Verbrennung zu warten, erhalten Betreiber frühzeitig Einblick in abnormale Wärmeentwicklung, thermische Anomalien, Selbsterhitzungsprozesse und sich entwickelnde Betriebsrisiken, die andernfalls bis zu fortgeschrittenen Eskalationsstadien verborgen bleiben könnten. Dies kann das Betriebsbewusstsein, die Koordinierung von Reaktionen, den Schutz von Anlagen, die Reduzierung von Ausfallzeiten und die langfristige Geschäftskontinuität verbessern.

Bei dieser Verlagerung geht es daher nicht mehr nur um die Erkennung von Brandereignissen. Es geht darum, thermische Risiken früher zu erkennen und die betrieblichen Auswirkungen zu verringern, bevor es zu einer Eskalation kommt.

15 Fazit

Industrielle Brandrisiken entwickeln sich weiter.

Viele moderne Industrieumgebungen erfordern heute eine frühzeitige Erkennung abnormaler Temperaturentwicklungen, lange bevor sichtbarer Rauch oder Flammen auftreten.

Das MOBOTIX M73 Thermal FM Bundle führt einen nach FM 3260 zertifizierten, IP-nativen Ansatz für die präventive thermische Branderkennung ein, der für anspruchsvolle industrielle Umgebungen und moderne Anforderungen an die Betriebsresilienz entwickelt wurde.

Durch die Kombination von präventiver thermischer Überwachung, betrieblicher Transparenz, industrieller Integration, Cybersicherheit und dezentraler Edge-basierter Verarbeitung hilft die Lösung Unternehmen dabei, neu zu überdenken, wie die Überwachung thermischer Risiken die Betriebskontinuität und langfristige Ausfallsicherheit unterstützen kann.

Anstatt herkömmliche Systeme der Branderkennung zu ersetzen, erweitert die präventive thermische Brandfrüherkennung industrielle Schutzstrategien um eine zusätzliche operative Ebene, die auf frühzeitige Erkennung, proaktives Eingreifen und reduzierte Ausfallzeiten ausgerichtet ist.

Das Ergebnis ist nicht nur eine frühzeitigere Erkennung von Bränden. Es ist eine frühzeitigere Betriebsübersicht, eine stärkere Ausfallsicherheit und ein besserer Schutz für moderne industrielle Betriebe.

16 Rechtlicher Hinweis

Dieses Whitepaper dient ausschließlich zu Informationszwecken und soll Diskussionen rund um die präventive thermische Erkennung von Bränden und das industrielle Risikomanagement anregen.

Die hierin enthaltenen Informationen stellen keine technische Beratung, keine Anleitung zur Brandschutzplanung, keine Rechtsberatung, keine Versicherungsberatung und keine Empfehlungen für behördliche Zertifizierungen dar. MOBOTIX ist bestrebt, genaue und aktuelle Informationen bereitzustellen; alle Spezifikationen, Zulassungen, Integrationen und Produktfunktionen können jedoch ohne vorherigen Hinweis geändert werden.

Die Eignung einer thermografischen Lösung für die Branderkennung hängt von der jeweiligen Betriebsumgebung, den geltenden lokalen Vorschriften, den Versicherungsanforderungen, den Brandschutzkonzepten und den Projektbedingungen ab. Unternehmen sollten vor der Implementierung einer Lösung für die Branderkennung oder das Risikomanagement qualifizierte Brandschutzingenieure, Versicherer, Systemintegratoren und Experten für behördliche Vorschriften konsultieren.

Die thermografische Erkennung von Bränden soll vorgeschriebene Brandschutzsysteme ergänzen, nicht ersetzen, sofern diese durch geltende Gesetze, Normen oder Vorschriften vorgeschrieben sind.

Alle Marken, Produktnamen, Zertifizierungen und Firmennamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© MOBOTIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

17 Kontaktdaten

MOBOTIX AG

Kaiserstraße

D-67722 Langmeil

DEUTSCHLAND

www.MOBOTIX.com