

30 Jahre Infrarotsysteme zur Brandvermeidung – Prävention als Schlüssel gegen milliardenschwere Feuerschäden



Albert Orglmeister,
Geschäftsführer,
ORGLMEISTER
Infrarot-Systeme
GmbH & Co. KG

Dieser Artikel beleuchtet die zentralen Herausforderungen sowie innovative Lösungsansätze im Bereich der frühzeitigen Branderkennung und wirksamen Brandbekämpfung.

Das Versicherungsdilemma – wachsende Schäden, sinkende Risikotoleranz

Viele Unternehmen betrachten den Brandschutz in erster Linie als Kostenfaktor – ohne einen unmittelbaren Beitrag zur Produktivität zu erkennen. Doch die Statistik spricht eine klare Sprache: Innerhalb von zehn Jahren ereignen sich in nahezu jedem Wertstoffbetrieb im Durchschnitt zwei größere Brände. Jeder einzelne kann nicht nur den Betrieb massiv stören, sondern die Existenz des gesamten Unternehmens gefährden.

Auch Versicherungen beobachten diese Entwicklung mit zunehmender Sorge. Die gemeldeten Schadenssummen übersteigen die eingenommenen Prämien inzwischen deutlich. Die Folge: Versicherer kündigen Policen für Wertstoff- und Entsorgungsbetriebe vermehrt

oder verlängern sie nur noch zu drastisch erhöhten Prämien – wenn überhaupt.

Der Grund: Häufig sind Lithium-Ionen-Akkus, falsch eingestufte Gefahrstoffe oder technische Defekte die Ursache.

Die Folgen: Milliardenschäden, Betriebsunterbrechungen, erhebliche Umweltschäden, Gefährdung von Menschenleben führen zu einem zunehmenden Rückzug der Versicherer aus dem gesamten Marktsegment.

Warum kommt es trotz etablierter Brandmeldesysteme immer wieder zu Bränden?

Vielerorts kommen nach wie vor herkömmliche „Brand“-Detektionssysteme zum Einsatz. Diese erkennen das Feuer oft erst in einem fortgeschrittenen Stadium – ein Zeitpunkt, zu dem der Feuerwehr lediglich die Möglichkeit bleibt, die Ausbreitung zu begrenzen, nicht aber den Ausbruch selbst zu verhindern.

Ein gewisser Zeitvorteil ergibt sich, wenn Brandmelder direkt mit einer Löschanlage gekoppelt sind. Doch auch hier zeigt bereits der Begriff „Brand“-melder: Der Brand ist zu diesem Zeitpunkt bereits entstanden – mitsamt ersten Schäden –, bevor die Löschanlage aktiv wird.

Gerade in Wertstoffbetrieben, in denen jederzeit mit erheblichen Brandlasten gerechnet werden muss, kommen deshalb oft Sprühflutanlagen zum Einsatz. Diese löschen das Feuer meist effektiv, führen jedoch regelmäßig zu massiven Folgeschäden: Betriebsausfälle, technische Schäden an Maschinen und Anlagen sowie die aufwändige Entsorgung von kontaminiertem Löschwasser sind nur einige der Konsequenzen.

Rauchdetektierende Systeme sprechen erst an, wenn Rauch in ausreichender Konzentration den Detektor erreicht. In Recyclinganlagen sind diese Detektoren häufig in etwa 12 Metern Höhe in der Anlieferhalle montiert. Um Fehlalarme durch LKW-Abgase oder hohe Staubbelastung zu vermeiden, wird die Auslöseschwelle der Detektion erhöht, was zur Folge hat, dass erst eine höhere Rauchdichte zu einer Brandalarmierung führt. Hinzu kommt, dass bestimmte Kunststoffe nahezu rauchfrei verbrennen und damit eine Detektion zusätzlich erschweren.

Noch später reagieren Flammenmelder, da sie erst eine klar erkennbare Flamme benötigen, um auszulösen.

Sprinkleranlagen bilden in hohen Räumen die nächste Stufe: Damit ein Sprinklerkopf aktiviert wird, muss sich ausreichend



Bild 1: Nahezu täglich erscheinen in Deutschland neue Meldungen über Brände auf Wertstoffhöfen.
Quelle: Orglmeister

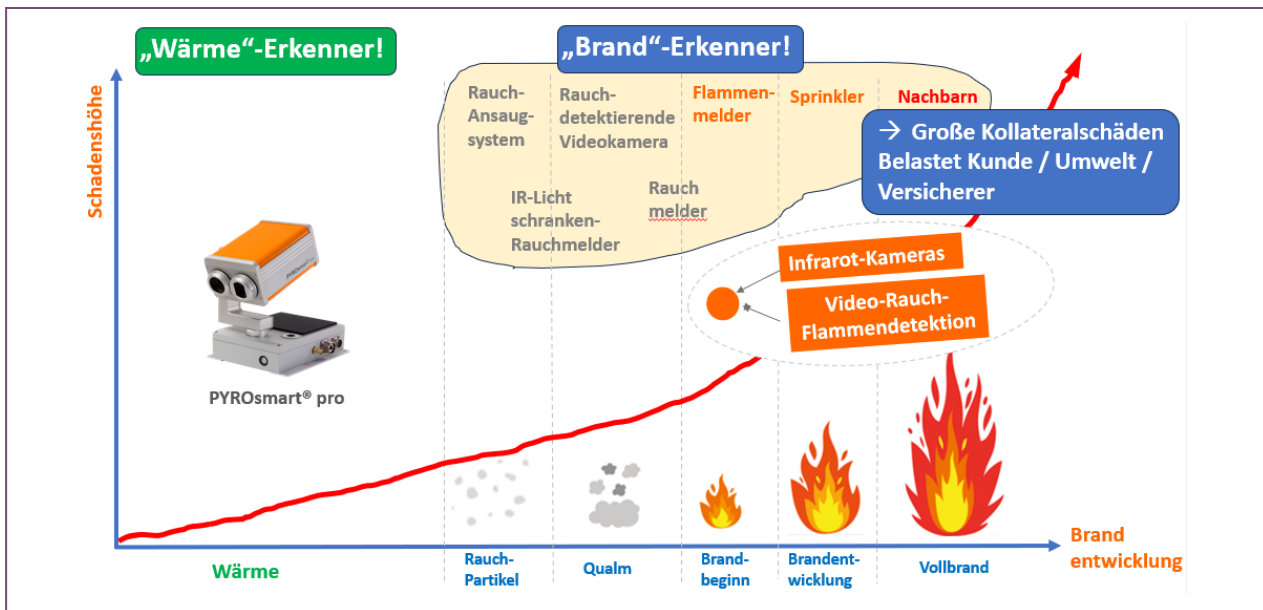


Bild 2: Das Diagramm illustriert die Korrelation zwischen dem Fortschreiten eines Brandes und dem Auslösezeitpunkt verschiedener Detektionssysteme. Quelle: Orglmeister

Hitze an dem in 12 Metern Höhe montierten Glasfässchen aufbauen, um es zum Platzen zu bringen – eine Bedingung, die bei geöffneten Hallentoren oder geöffneten Dachfenstern oft nur sehr verzögert eintritt.

Und schließlich gibt es den „verlässlichen, aber späten“ Alarmgeber: den Nachbarn, der meist erst dann die Feuerwehr ruft, wenn das Feuer bereits deutlich sichtbar ist.

Der Einsatz herkömmlicher Detektionssysteme – insbesondere in hohen Wertstoffumschlagshallen – führt zu einem paradoxen Ergebnis:

- Versicherer müssen immer häufiger für spät erkannte Brände aufkommen.
- Gleichzeitig verlieren viele Betriebe ihren Versicherungsschutz oder sehen sich mit Prämien konfrontiert, die weit über ihrer wirtschaftlichen Tragfähigkeit liegen.

Frühwarnsystem statt Flammenmeer

Wann erreicht ein mit Wertstoffen gefüllter Gelber Sack eine Temperatur von 95 °C?

Nur dann – wenn sich darin bereits ein Brand entwickelt. Deshalb ist es nur logisch, nicht erst auf Rauch oder offene Flammen zu warten, sondern gelagertes Material in Anlieferhallen frühzeitig temperaturbasiert zu überwachen. Bereits eine kritische Schwelle von 95 °C weist auf eine Brandentstehung oder ein Brand in einer tieferen Ebene der Materialschicht hin.

Unsere Erfahrung zeigt: Zwischen dem Erreichen eines Hotspots von 95 °C und dem tatsächlichen Brandausbruch vergehen im Durchschnitt über zehn Minuten. Bis ein klassisches Detektionssystem – abhängig vom Sensor-Typ und Montageort

– dann einen Alarm auslöst, verstreichen weitere wertvolle Minuten.

Genau hier setzen wir an

Wir setzen auf moderne Infrarotmesstechnik, die – anders als das menschliche Auge – Wärmestrahlung bereits ab -20 °C zuverlässig „messen“ kann. Unsere intelligenten Infrarot-Brandfrüherkennungssysteme registrieren selbst minimale Temperaturanstiege frühzeitig – noch bevor es zu Rauch oder Flammenbildung kommt. Das ist ein echter Gamechanger im vorbeugenden Brandschutz.

Infrarotdetektion ist nicht gleich Infrarotdetektion

Der Teufel steckt im Detail – und genau dort lauern zahlreiche Fallstricke, die oft unterschätzt werden:

Fallstrick 1: Fehlalarme durch Störsignale

Trotz beeindruckender Marketingversprechen sind viele Systeme nicht in der Lage, zwischen echten Gefahrenquellen und thermischen Störsignalen zu unterscheiden. Dazu zählen etwa:

- Heiße LKW-Auspuffanlagen mit Temperaturen über 550 °C (z. B. bei regenerierenden Partikelfiltern),

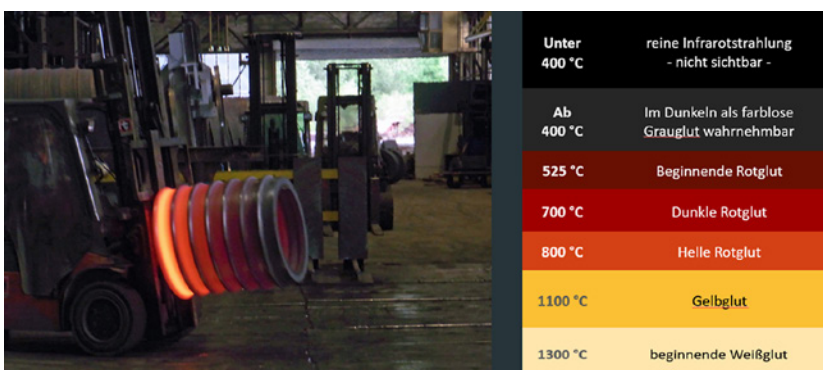


Bild 3: Wärmestrahlung ist langwelliges Licht

Quelle: Orglmeister

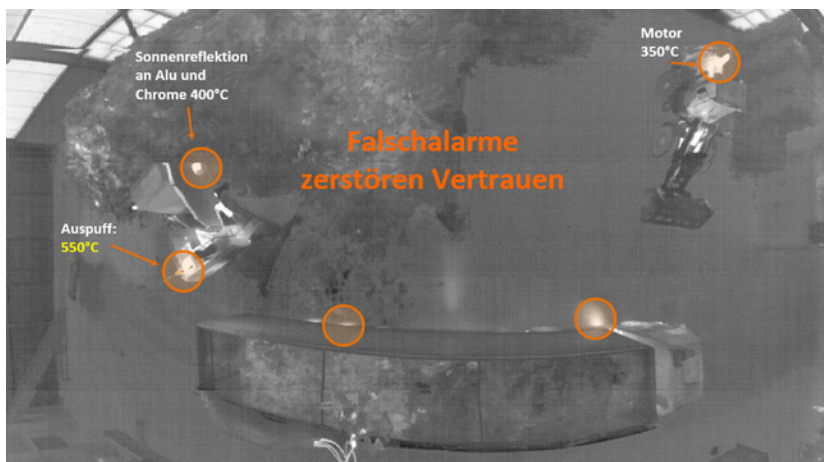


Bild 4

Quelle: Orglmeister

- aufgeheizte Motoren oder Bremsscheiben,
- Sonnenreflexionen auf Metallen und glänzenden Oberflächen
- und viele weitere störende Wärmequellen (siehe Abbildung).

Das führt nicht nur zu Fehlalarmen, sondern untergräbt auch das Vertrauen in die Technik – mit potenziell gefährlichen Konsequenzen.

Um Fehlalarme zu vermeiden, setzen einige Hersteller die Alarmschwelle schlicht auf Temperaturen über 550 °C herauf.

Das mag kurzfristig für weniger Fehlmeldungen sorgen – doch in der Praxis ist ein solches System kaum wirkungsvoller als ein einfacher Flammenmelder gemäß EN 54-10. Eine echte Frühdetektion wird dadurch verfehlt. Somit sind diese Infrarot-Kameras in ihrer Brandalarmierung mit Flammenmelder gleichzusetzen (siehe Bild 2 auf Seite 17).

Und was sagen die geltenden Richtlinien?

Die einschlägigen VdS-Regelwerke bieten hierzu wenig Orientierung in Bezug auf störende Wärmequellen:

- **VdS 3189:** IR-Kameraeinrichtungen – Planung und Einbau
- **VdS 3878:** IR-Kameraeinrichtungen – Anforderungen und Prüfmethode

Beide Regelwerke machen **keine konkreten Vorgaben** zu potenziellen Störgrößen wie Auspuffhitze, Reflexionen oder andere typische Wärmequellen

in industriellen Umgebungen. Stattdessen liegt der Fokus auf:

- der Betriebssicherheit der IR-Kameraeinheit innerhalb definierter Umgebungstemperaturbereiche,
- der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sowie
- dem Nachweis, dass eine definierte Fläche von 30 × 30 cm in **einer vom Hersteller vorgegebenen Distanz**, mit einer Genauigkeit von ±5 °C gemessen werden kann.

Fazit

Zertifizierungen allein garantieren noch keine zuverlässige Brandfrüherkennung im rauen Praxisumfeld. Entscheidend ist die Fähigkeit, kritische Temperaturentwicklungen von harmlosen Störquellen sicher zu unterscheiden – und genau hier trennt sich die Spreu vom Weizen.

Fallstrick 2: Falsche Bildauflösung des Objekts

Ziel muss es sein, einen 100 °C heißen Lithium-Ionen-Akku bereits aus 20 Metern Entfernung zuverlässig zu detektieren

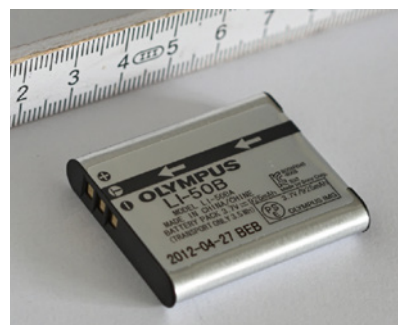


Bild 5

Quelle: Orglmeister

– denn nur so lässt sich ein Brand verhindern, bevor er überhaupt entsteht.

Oberhalb 100°C setzt der chemische Prozess ein, der später meist zu einem Brand führt. Dafür ist eine sehr hohe örtliche Auflösung erforderlich.

Aus wirtschaftlichen Gründen werden in der Praxis oft fest montierte Infrarotkameras mit einem 90°-Sichtfeld verwendet. Doch auf eine Distanz von 25 Metern müsste der Akku eine Größe von 50 × 50 cm aufweisen, um von der Kamera richtig gemessen zu werden. Das ist 150-mal größer als ein durchschnittlicher Lithium-Ionen-Akku mit 4 × 4 cm.

Die beiden nachfolgenden Bilder sollen veranschaulichen, dass man zum Erkennen der Gefahr auch die richtige Ortsauflösung benötigt.

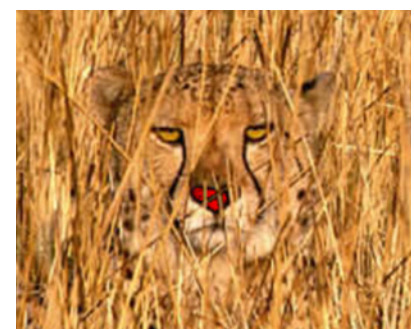
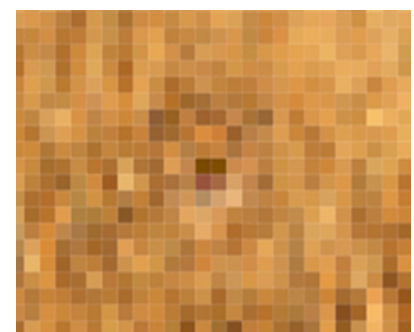


Bild 6

Quelle: Orglmeister

Für großflächige Überwachungsbereiche setzen wir auf scannende Systeme, die dank unseres patentierten Verfahrens eine besonders hohe Infrarot-Ortsauflösung ermöglichen – und damit die frühestmögliche Detektion potenzieller Brandherde.

Fallstrick 3: Fehlender Autofokus der Infrarot-Kamera

Ein weiterer häufig unterschätzter Nachteil ist das Fehlen eines Autofokus



Bild 7: Hochauflösende Panoramathermografie eines Außenlagers Quelle: Orglmeister

in vielen IR-Kameras. Zwar reduziert dieser Verzicht die Kosten –, doch er geht zulasten der Bildqualität, insbesondere der örtlichen Auflösung.

Nur eine Infrarotkamera mit echtem IR-Autofokus – nicht zu verwechseln mit einem herkömmlichen Motorfokus, der das Scharfstellen aus der Ferne vereinfacht – gewährleistet, dass in allen Entfernungen stets die bestmögliche Bildschärfe und somit die früheste Hotspot-Detektion und damit die größte Brandverhinderung erreicht wird.

Fallstrick 4: Brandauswertung über eine ständig besetzte Leitstelle

Immer häufiger kommen mobile Brandmeldesysteme zum Einsatz, die ursprünglich nur als kurzfristiger Notbehelf gedacht waren und dann aber zunehmend dauerhaft vermietet werden. Diese Systeme weisen jedoch gravierende Schwächen auf, die sowohl Betreiber als auch Versicherer zum Nachdenken bringen sollten.

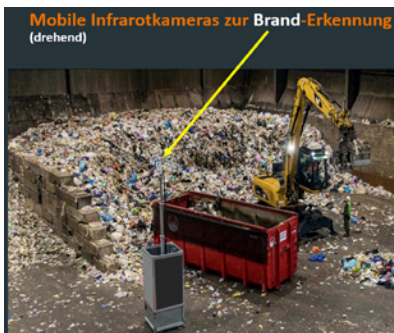


Bild 8 Quelle: Orglmeister

Unzureichende Überwachungshöhe macht eine frühzeitige Branderkennung nahezu unmöglich. Hinzu kommt eine verzögerte Meldekette zur Feuerwehr, bei der wertvolle Minuten verstreichen, bevor die Feuerwehr alarmiert wird.

Eingesetzt werden häufig kostengünstige Infrarot-Kameras mit geringer Ortsauflösung, die – zur Vermeidung von Fehlalarmen, etwa durch heiße Auspuffanlagen – erst ab einer Temperatur von 500 °C ein Signal an die Leitstelle senden. Aufgrund der meist niedrigen Überwachungshöhe bleiben kleine Hotspots oder Schmelbrände jedoch unerkannt. Dadurch entsteht ein potenziell kritischer Zeitverlust für die Brandfrüherkennung.

Hinzu kommt der menschliche Faktor: Der 24-Stunden-Dienst, sieben Tage die Woche, bedeutet für das Leitstellenpersonal permanente Belastung. Der Druck, auch bei gleichzeitigen Alarmmeldungen mehrerer Unternehmen eine fundierte Brandauswertung vorzunehmen, ist hoch. Denn die Verantwortung für die Alarmierung der Feuerwehr liegt allein beim Mitarbeiter in der Leitstelle.

Dabei befindet er sich in einem Dilemma: Alarmiert er zu früh, riskiert er teure Fehlalarme – diese können von der Feuerwehr mit mehreren tausend Euro berechnet werden. Wartet er hingegen zu lange, um sich absolute Gewissheit zu verschaffen, geht wertvolle Zeit verloren. Eine fatale Gratwanderung zwischen Sicherheit und Risiko.

Auf einen Zeitraum von zehn Jahren gerechnet, bedeutet eine solche

Brandschutzlösung eine erhebliche Investition, deren zeitliche Meldekette letztlich eher einer regulären Brandmeldung als einer echten Brandfrüherkennung entspricht.

Mobile Einbruchmeldeanlagen erfüllen im Sicherheitsbereich durchaus ihren Zweck – oft reicht bereits ihre sichtbare Präsenz, um potenzielle Täter abzuschrecken. Für Brände gilt das jedoch nicht: Ein Feuer lässt sich durch Technik allein nicht abschrecken. Hier zählt jede Sekunde. Denn jede Verzögerung kann im Alarmfall Schäden in Millionenhöhe verursachen.

Fallstrick 5: In der Praxis werden an Förderbändersysteme oft ungeeignete Brandmeldesysteme verbaut.

Auch in diesem Fall sind Lithium-Akkus erneut die Hauptursache zahlreicher Brände. Lithiumbrände verlaufen hochdynamisch und explosionsartig – sie erzeugen Temperaturen von bis zu 1.200 °C, schleudern flammenwerfende Funken und können sogar schwer entflammbare Materialien entzünden.



Bild 9 Quelle: Orglmeister

Der zugrunde liegende chemische Prozess beginnt jedoch meist schleichend – oft lange vor der eigentlichen Flammenbildung. Daher ist eine frühzeitige Detektion bereits ab etwa 100 °C entscheidend, um rechtzeitig eingreifen und einen Brand wirksam verhindern zu können.

Zur Branddetektion an Förderbändern kommen meist folgende Sensortypen zum Einsatz:

1. Flammenmelder:

Reagiert erst ab 500 °C und auf Flammenflackern – für die Detektion eines sich anbahnenden Lithiumbrandes schlicht zu spät.

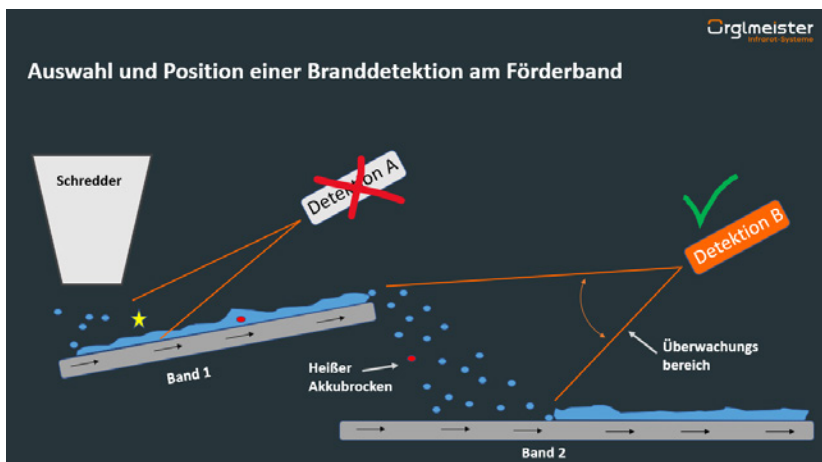


Bild 10

Quelle: Orglmeister

2. Funkenmelder

Auch dieser Sensortyp ist völlig ungeeignet. An Position A reagiert er häufig auf harmlose Funken, die beim Schreddern entstehen – dabei handelt es sich meist um energiearme Partikel, die keinerlei Zündwirkung auf normales Material haben. Lithium-Akkus werden hingegen erst erkannt, wenn sie bereits in Flammen stehen. Von echter Brandverhinderung kann bei dieser Technologie also keine Rede sein.

3. Smarte Infrarot-Kameras

Was bringt es, lediglich zwei IR-Bilder pro Sekunde in einem Fallstrom auszuwerten? Viel zu wenig! Denn ein potenziell brandauslösendes Objekt im hinteren Bereich des Fallstroms wird die meiste Zeit von Material im Vordergrund verdeckt. Die Wahrscheinlichkeit, es rechtzeitig zu erfassen, ist damit verschwindend gering.

Worauf es hierbei ankommt

Die Brandüberwachung einer Förderbandstrecke mittels Infrarot-Detektion ist nur an einer Bandübergabestelle wirklich effektiv. Denn nur an dieser Stelle ist ein potenziell brandauslösendes Objekt, das sonst meist von darüberliegendem Material verdeckt wird, zuverlässig sichtbar.

Je höher die Bildfrequenz (Infrarotbilder pro Sekunde) und je größer die Anzahl an verfügbaren Messpixeln zur Auswertung der Fallstrecke, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, einen sich thermisch entwickelnden Lithium-Akku bereits im Frühstadium der Brandentstehung zu

erkennen. Also noch bevor es zur Flammenbildung kommt.

Unsere Lösung zur Fallstromüberwachung an Förderbändern analysiert bis zu 45 Thermobilder pro Sekunde bei einer Auflösung von bis zu 640×480 Messpunkte. Sie ermöglicht eine direkte Ansteuerung der Brandmeldeanlage sowie der SPS – für sofortigen Bandstopp und gezielte Bandlöschung im Ernstfall.

Frühes Detektieren und punktgenaues Löschen verhindert Brände

Eine frühzeitige Detektion einer Brandentwicklung, idealerweise bei 95°C ,

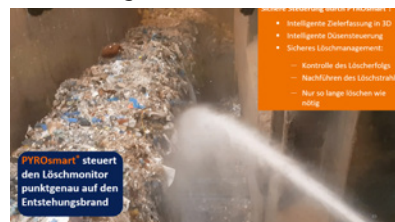


Bild 11 bis 13

Quelle: Orglmeister

bilden die Grundlage einer wirksamen Brandverhinderung. Erfolgt im Anschluss eine unverzügliche und automatisierte Löschung am Entstehungsort, lassen sich potenzielle Schäden auf ein Minimum begrenzen. Genau dieses Zusammenspiel sollte im Interesse sowohl des Betreibers als auch des Versicherers solcher Anlagen stehen.

Zunehmend kommen Kleinlöschanlagen mit lediglich 4 m^3 Wasservorrat zum Einsatz, die im Ernstfall per Fernzugriff aus einer Leitstelle aktiviert werden sollen. **Doch wie realistisch ist eine präzise und wirksame Fernlöschung**, wenn der Leitstandbetreiber lediglich ein zweidimensionales Kamerabild, ohne räumliche Tiefenwahrnehmung, zur Verfügung hat?

Gerade bei hochenergetischen Materialien wie Leichtverpackungen ist eine zielgenaue Bekämpfung aus der Ferne höchst fragwürdig. Hinzu kommen weitere Schwachstellen:

- die Abhängigkeit von stabilen Remote-Verbindungen,
- der Mensch als Unsicherheitsfaktor im Leitstand,
- die mögliche Häufung paralleler Brandmeldungen aus verschiedenen Anlagen,
- und nicht zuletzt die Tatsache, dass die Feuerwehr häufig mehr als 8 Minuten benötigt, um vor Ort mit der Brandbekämpfung zu beginnen.

Fazit

Ein Infrarot-System kann einen entscheidenden Beitrag zur frühzeitigen Branderkennung leisten – wenn es sich um ein technologisch ausgereiftes Produkt handelt, das den hohen Anforderungen an eine sichere Detektion gerecht wird, wie sie gerade in komplexen Anlagen wie Recycling- oder Wertstoffbetrieben bestehen. Ebenso entscheidend ist eine fachgerechte Planung und Implementierung durch erfahrene Spezialisten, die die betrieblichen Gegebenheiten sehr gut einschätzen können.

Wird dies nicht beachtet, steigt in der Praxis das Risiko für Brände und Folgeschäden deutlich – mit potenziell gravierenden Konsequenzen für Betreiber, Versicherer und Umwelt. ■