

Brandmeldetechnik: Technologien gegen Täuschungsalarme

Dr.-Ing. Oliver Linden, Product Manager International

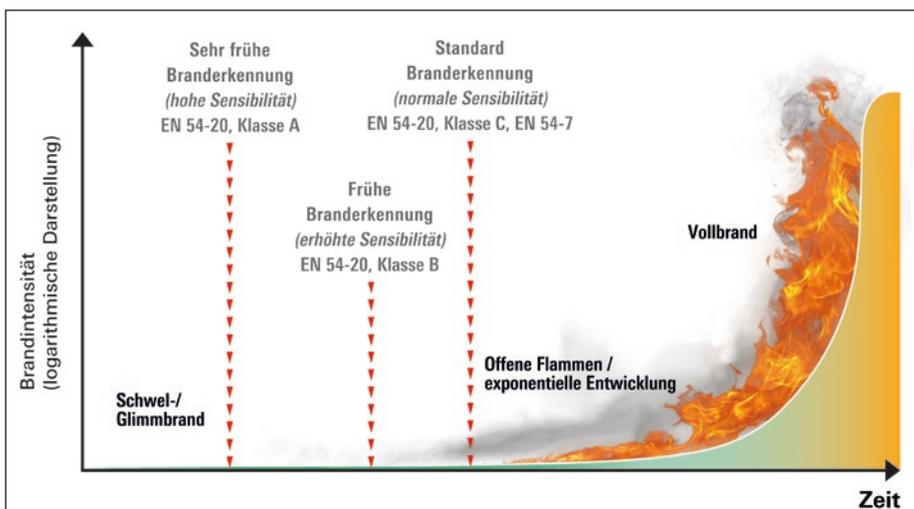


Abb. 1: Verlauf eines typischen Feststoffbrandes (in ca. 2/3 aller Fälle eingeleitet über einen Schmel-/Glimmbrand)

Täuschungsalarme in industriellen Bereichen sind in den letzten 15 Jahren immer seltener geworden. Wo früher noch keine adäquate Branderkennung erhältlich war, werden Brände mittlerweile oft sehr früh detektiert – und dies nahezu täuschungsalarmfrei. Der folgende Artikel erläutert, warum dies so ist und welche Rolle Ansaugrauchmelder bei dieser Entwicklung haben.

Wenn Flammenbrände erhebliche Sachschäden erzeugen oder gar Menschenleben in Gefahr bringen, dann ist dies meist schlicht eine Konsequenz des in Kauf genommenen Risikos in Verbindung mit der stets vorhandenen Schadeneintritts-Wahrscheinlichkeit. Betriebsausfall, Wiederherstellung der Lieferfähigkeit bzw. der Geschäftsfähigkeit und Kundenverlust sind finanzielle Risiken, die bei der Brandschutzplanung zu berücksichtigen sind. Moderne Brandschutztechnologien ermöglichen dabei eine nahezu kompromisslose Festlegung des angemessenen Schutzzieles – selbst bei sehr schwierigen Umgebungsbedingungen. Mangels Alternative wurden früher in sehr staubigen Bereichen oft Wärmemelder eingesetzt, ungeachtet der

Tatsache, dass diese Melder bei einem Entstehungsbrand wertvolle Zeit ‚abwarten‘ müssen, bevor das Feuer eine detektierbare Größe eines Flammenbrandes erreicht hat. Normbrände und Testfeuer haben das Ihrige dazu beigetragen, dass sogar eine Vielzahl der Fachleute den möglichen Zeitvorteil einer sehr frühen Branderkennung stark unterschätzt hat. Während bei der Detektion der schnell ablaufenden Testfeuer lediglich Sekunden gewonnen werden können, geht es bei Schadensfeuern in etwa zwei Dritteln der Fälle darum, zahlreiche Minuten oder gar Stunden zu gewinnen. Dieser Zeitvorteil ermöglicht zwangsläufig eine drastische Reduktion des Schadensmaßes, nicht selten vom Totalverlust zum Bagatellschaden. An Stelle der Bekämp-

fung lodernder Flammen tritt in der statistischen Mehrheit der Brandursachen die Behebung eines elektrischen Fehlers, z.B. eines Kurzschlusses. An Stelle geräumiger Mengen Löschwassers tritt oft das banale Stromabstellen in einem Bereich, womit dem Entstehungsbrand die notwendige Energie zur Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung genommen wird. Die Schäden, die pro Jahr durch solche sehr früh eingeleiteten Gegenmaßnahmen verhindert werden konnten, treten in keiner Statistik auf.

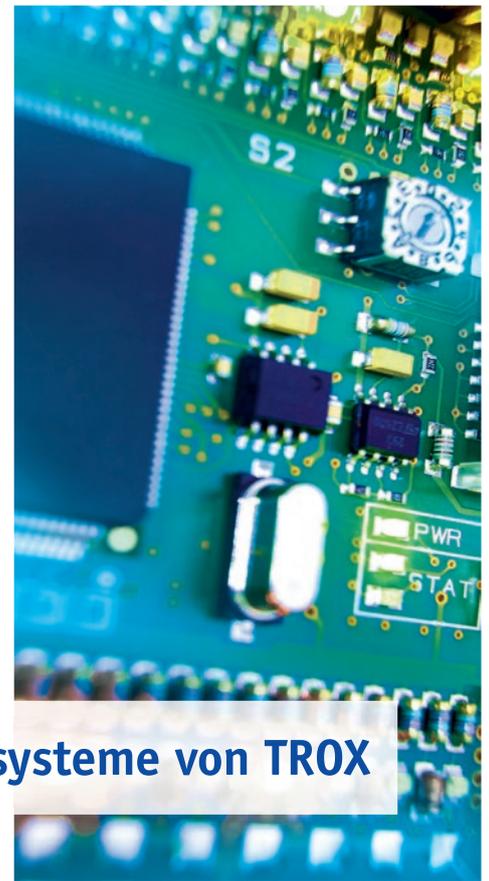
MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG VON TÄUSCHUNGSSALARMEN

Noch vor zwanzig Jahren galt ein Rauchmelder in Fachkreisen nur dann als ‚gut‘, wenn dieser so unsensibel eingestellt war, dass er die normativen Testfeuer gerade eben noch innerhalb der vorgegebenen Grenzen detektiert hat. Diese geringe Sensibilität war wohl die bekannteste Methode zur Verhinderung von Täuschungsalarmen, die nur noch durch den Einsatz von Wärmemeldern gesteigert werden konnte. Zahlreiche technische Maßnahmen haben – auch wenn diese im Einzelnen bereits früher auf dem Markt eingeführt wurden – seitdem dafür gesorgt, dass Rauchmelder trotz teilweise enormer Sensibilitätssteigerung erheblich weniger anfällig gegenüber Täuschungsalarmen geworden sind:

1) Technische Maßnahmen „TM“ nach VDE 0833-2:

a) Zweimeldungsabhängigkeit (Typ A oder B):

Der Brandmeldezustand wird erst dann ausgelöst, wenn zwei einander zugeordnete automatische Brandmel-



Aus drei wird eins – komplette Entrauchungssysteme von TROX



Entrauchungsklappe EK – EU



Entrauchungsventilator BV DAX



Steuerung TROXNETCOM

**Maximale Leistung.
Optimale Sicherheit.
Höchste Effizienz.**

- Die Entrauchungsklappe EK-EU:
CE klassifiziert nach Produktnorm EN 12101-8
- Der Entrauchungsventilator BV DAX:
erfüllt alle Anforderungen der EnEV
- Die Steuerung TROXNETCOM:
eine Schnittstelle verbindet alle Komponenten
zum funktionierenden System

TROX[®] TECHNIK

The art of handling air



Fans

www.trox-tlt.de

der ein Alarmsignal abgegeben haben. Diese Maßnahme wird vor allem für die Ansteuerung automatischer Löschanlagen gefordert. Sie besitzt jedoch eine eingeschränkte Effektivität in Bezug auf Täuschungsgrößen, wenn gleiche Detektionsprinzipien der in Zweimeldungsabhängigkeit geschalteten Melder verwendet werden.

b) Brandmuster-Erkennung:

Rauchdetektoren können nicht sicher unterscheiden, ob es sich bei den detektierten Partikeln um Rauchpartikel oder um Störgrößen handelt. Hoch effektive Algorithmen zur Brandmustererkennung bewerten stattdessen, ob der Signalverlauf eines Ereignisses dem Muster einer Brandsituation und/oder einer Nichtbrandsituation entspricht.

c) Mehrkriterienauswertung:

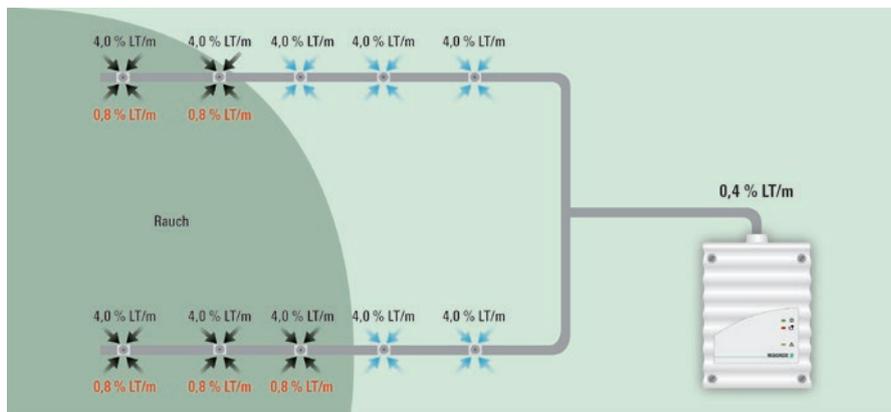
Durch Kombination verschiedener Branddetektions-Kriterien kann eine erhöhte Täuschungsalarmsicherheit erreicht werden. Die Effektivität dieser Maßnahme hängt sowohl von den verwendeten Sensoren als auch von ihrer Verschaltung ab. Bei Verschaltung unterschiedlich sensibler Detektions-

techniken kann der Melder auf das Niveau des unsensibelsten Teils abfallen. Mittlerweile sind neue Ansätze in der Erprobung, Aerosole mittels verschiedener Wellenlängen und Streuwinkel zu untersuchen und auf diese Weise nicht nur zwischen Täuschungsalarm-

2) Sonstige Maßnahmen:

a) Driftkompensation:

Die guten Fortschritte der allgemeinen Brandmeldetechnik im Hinblick auf Täuschungsalarmsicherheit lassen sich in hohem Maße auf die Implementierung von Driftkompensation



4,0 % LT/m: Sensibilität an der einzelnen Ansaugöffnung (AO) ohne Sammeleffekt
 0,8 % LT/m: Sensibilität an der einzelnen Ansaugöffnung (AO) mit Sammeleffekt
 Sensibilität ohne Sammeleffekt: $0,4 \text{ LT/m} \times 10 \text{ AOs} = 4,0 \text{ % LT/m}$
 Sensibilität mit Sammeleffekt: $0,4 \text{ LT/m} \times 10/5 \text{ AOs} = 0,8 \text{ % LT/m}$

Abb.3: Sammeleffekt, beispielhafte Darstellung

situation und Brand zu unterscheiden, sondern sogar detektieren zu können, welche Täuschungsgröße vorliegt und welches Material brennt.

zurückführen. Die Alarmschwelle wird dabei im Rahmen normativ vorgegebener Grenzen an die Veränderung des Ruhewertes (durch Verschmutzung bzw. Hintergrundrauschen im Einsatzbereich) angepasst.

Ziel dieser Maßnahme ist es, für eine gleichbleibende Detektionsqualität zu sorgen, so dass jederzeit die gleiche Menge Rauches erforderlich ist, um einen Alarm zu generieren (absolute Branddetektion, siehe Abb.2 oben). Im Gegensatz dazu ist die Detektionsqualität meist älterer Melder ohne Driftkompensation der Veränderung des Hintergrundrauschens zwangsläufig unterworfen.

b) Störabstand:

Hochwertige Detektoren und aufwändige Algorithmen ermöglichen in Kombination die Produktion von Brandmeldern mit großem Störabstand, die in Relation zur Leistung des Nutzsignals eine geringe Rauschleistung aufweisen. Solche Brandmelder können dazu in der Lage sein, gleichzeitig hochsensibel sowie auch hochtäuschungsalarmsicher zu funktionieren.

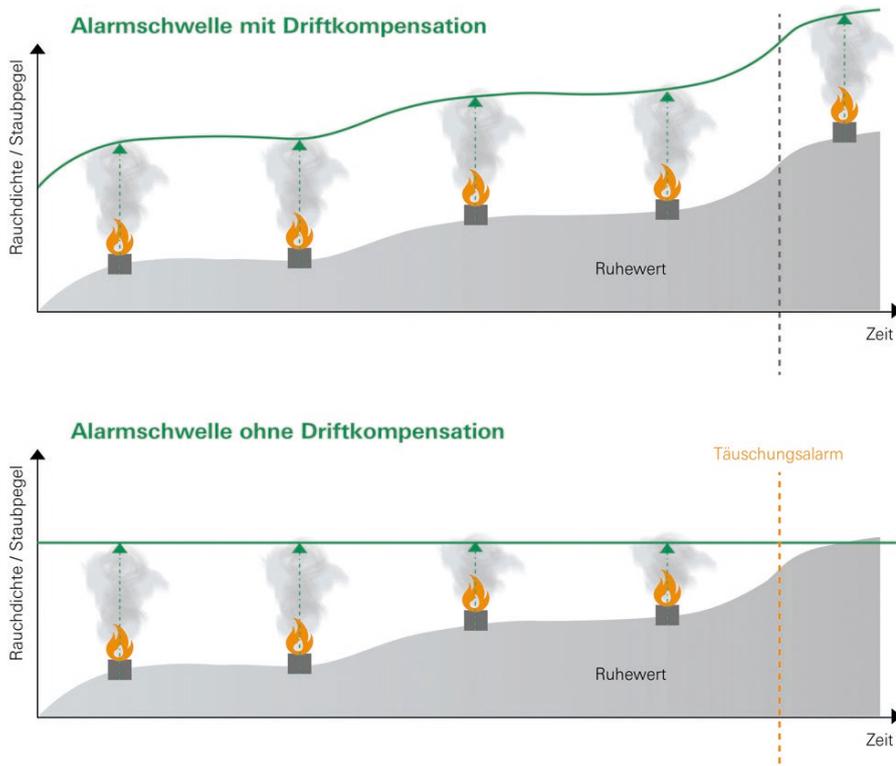


Abb.2: Driftkompensation für gleichbleibende Detektionsqualität

		Prinzipielle Eignung zur sehr frühen Branderkennung	Eignung für den Einsatz bei Temperaturen unter -10 °C	Erhöhte Täuschungs- alarmsicherheit	Sichere Luftstrom- überwachung in der Detektionskammer	Eignung für normale Umgebungsbedin- gungen	Beherrschung auch sehr schwieriger Umgebungsbedin- gungen
Lichtquelle	LED	✓	✓			✓	✓
	Laser	✓	-			✓	-
Brandmustererkennung	mit			✓		✓	✓
	ohne			-		✓	-
Detektor	angepasst, geschlossene Luftführung				✓		
	punktförmiger Rauchmelder				-		
Driftkompensation	mit			✓		✓	✓
	ohne			-		✓	-
Filtertechnik	ohne externen Filter					✓	-
	mit optionalem Grobfilter					✓	-
	abgestufte Filter- palette					✓	✓

Abb.4: Matrix zur Auswahl geeigneter Ansaugrauchmelder

c) Physikalische Staubfilterung:

In Applikationen mit hohem Staubanfall können die in der Mehrheit größeren Staubpartikel durch den Einsatz von Luftfiltern abgeschieden werden, während die kleineren Rauchpartikel den Filter ungehindert passieren. Diese Methode ist auf den Einsatz ansaugender Brandmelder beschränkt.

d) Sammeleffekt:

Ansaugrauchmelder machen sich die Tatsache zu Nutze, dass sich Rauchgase bereits in der frühen Brandentstehungsphase sehr stark im Raum verteilen. Jede einzelne Ansaugöffnung muss wenigstens die gleiche Anforderung an die Branddetektion erfüllen wie ein konventioneller, punktförmiger Rauchmelder. Mit jeder weiteren Ansaugöffnung, durch die der Brandrauch angesaugt wird, erhöht sich die Rauchdichte im Detektor (siehe Abb. 3). Viele Stäube weisen hingegen eine höhere Sinkgeschwindigkeit auf und erreichen nur die Ansaugöffnung(en), die sich in direkter Umgebung ihrer Freisetzung befinden.

ANSAUGRAUCHMELDER: KOMBINATION VON MASSNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER TÄUSCHUNGSSICHERHEIT

Die Implementierung einzelner oder mehrerer der oben genannten technischen Maßnahmen in punktförmigen Brandmeldern ist sehr kostenintensiv, da der hohe technologische Aufwand für jeden Detektionspunkt einzeln betrieben werden muss. Ansaugrauchmelder bieten hier eine kostengünstige Variante, da es sich dabei um zentrale Systeme handelt, mit denen Dutzende von Detektionspunkten abgedeckt werden können. Neben den Vorteilen der zentralen Technologie und der Filterung der angesaugten Luft bieten Ansaugrauchmelder weitere Vorteile für den Einsatz in kritischen Umgebungsbedingungen, wie z. B.:

- ▶ Immunität gegen elektromagnetische und radioaktive Strahlung bei Installation des Detektors außerhalb des Überwachungsbereichs
- ▶ Abscheidung von Kondenswasser zur Verhinderung von Fehlfunktionen und Melderdefekt

- ▶ Installation des Ansaugrauchmelders an einem gut erreichbaren Ort zur Wartung ohne Betriebsunterbrechung und/ oder ohne Begehung des Überwachungsbereiches. Da Ansaugrauchmelder nicht gleich Ansaugrauchmelder ist und die möglichen Einsatzbereiche von den verwendeten Technologien abhängen, soll die Tabelle, s.Abb.4, einen Überblick über die technologieabhängigen Einsatzfelder geben.

Autor:

Dr.-Ing. Oliver Linden, Product Manager
International, Sicherheitstechnik

Wagner Group GmbH
30853 Langenhagen

Fotos/Grafiken: Wagner
www.wagner.de

