

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 95 (1988)

Heft: 2

Rubrik: Brandschutz

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

wicklung tragen Chemiefasern im allgemeinen und feinfibrillige Filamentgarne im besonderen. Dank diesen feinen Fasermaterialien können die Stoffe enger gewebt werden und sind trotz leichten Gewichtes winddicht.

Verschiedene Stoffe, auch laminierte, wurden von der Expeditionsleitung unter schwersten Bedingungen getestet. Ausgewählt wurde Pertex 6, eine Qualität der englischen Perseverance Mill, in Lancashire. Das Garnmaterial: Feinfibrillige Nylsuisse (PA 6.6) Filamentgarne, der Viscosuisse SA, Emmenbrücke/Schweiz.

Die Stoffkonstruktion

Bindung: Leinwand, eng geschlagen

Kette: Nylsuisse dtex 44 f 34, glatt

Schuss: Nylsuisse dtex 78 f 68, texturiert

Gewicht: 84 g/m²

Ausrüstung: Fluorcarbon beschichtet und einseitig kalandriert

Viscosuisse SA
6020 Emmenbrücke

Solcher Art waren die Probleme, die sich in einer grossen Baumwoll- und Zellwollspinnerei stellten und zu praktischen Brandversuchen an Ort führten.

Ziel der Versuche

Ziel der Versuche war es, eine Methode zur automatischen Brandentdeckung festzulegen, welche frühzeitig Hilfe herbeiruft und damit eine sinnvolle Intervention sicherstellt. Dabei wird vorausgesetzt, dass während der Betriebszeit immer ein Mitarbeiter in Kaderposition irgendwo im Betrieb oder in nächster Nähe erreichbar ist, auf ein Warnsignal hin der Sache auf den Grund gehen und bei Bedarf selbst intervenieren kann, ohne bereits wegen einer Bagatelle die Feuerwehr herbeirufen zu müssen.

Technische Voraussetzungen



Grossräumigkeit bei wenig Personal, ein Charakteristikum moderner Textilbetriebe. Wenige Leute, welche eine gefährliche Brandentwicklung frühzeitig erkennen könnten. Deshalb ist die automatische Brandüberwachung ein absolutes Muss. (Foto Cerberus)

Die Geometrie des Baues war gegeben: Es handelte sich um ein einstöckiges Gebäude mit einer Halle von rund 50 × 150 m Länge bei einer lichten Höhe von 7/7,5 m, mit einem grossen Unterzug in der Längsachse und kleineren, darauf abgestützten, woraus sich jeweils Dachfelder von rund 5 × 25 m (halbe Breite) ergaben. Die Skizze Fig. 1 erläutert die Verhältnisse.

Als Brandmaterial wurde Baumwolle und Zellwolle genannt, wie sie handelsüblich zur Verarbeitung in einer Spinnerei angeliefert werden. Die mit der Lagerung der Ballen und dem Schlagen der Bänder entstehenden Risiken wurden für diese Versuche ausgeklammert, da die entsprechende Tätigkeit in anderen Gebäuden/Räumen erfolgt. Hier ging es also ausschliesslich um die Überwachung der Spinnerei. Auch die Frage der Zündungsarten war nicht Gegenstand der Versuche.

Das Brandverhalten des Materials ist an sich bekannt: Beim Zünden von Baumwolle brennen die Oberflächenfasern unter Flammenbildung sehr schnell ab; nach wenigen Sekunden glimmt die Baumwolle an wenigen Orten weiter und entwickelt dabei nur wenig Rauch.

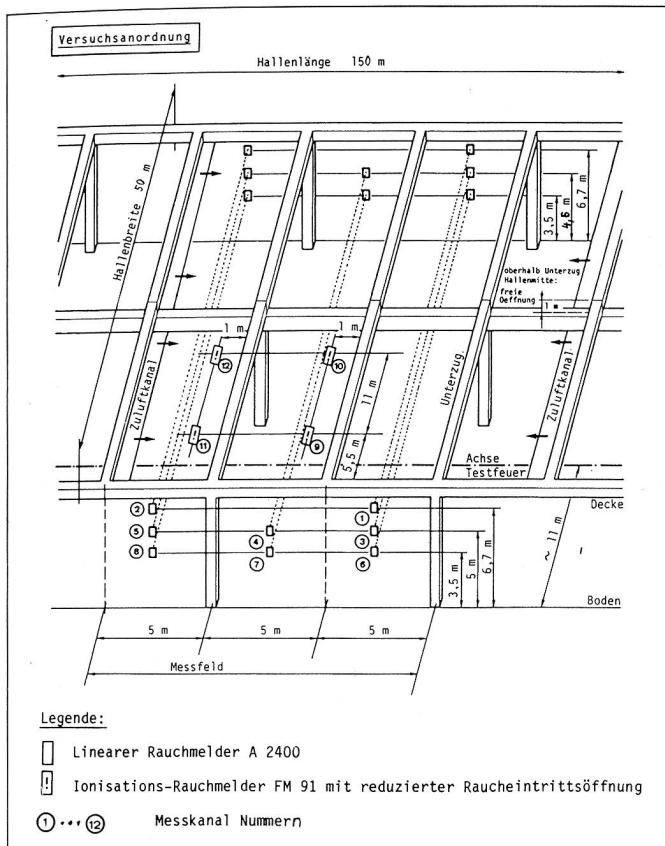
Brandschutz

Brandversuche in einer grossen Spinnerei

Trotz aller vorbeugenden Massnahmen bleibt das Brandrisiko in Textilbetrieben weiterhin bestehen. Das liegt zum Teil am Material, zum Teil aber auch an den besonderen Betriebsbedingungen. Ventilation und Absaugung tragen das ihre bei, und der menschlichen Überwachung ist durch die weitgehende Automatisierung ebenfalls eine Grenze gesetzt.

Zwar haben sich die Gebäude im Laufe der Jahrzehnte wesentlich gewandelt; sie sind brandsicher geworden, und Holzbalken oder Dachstühle sind kaum mehr anzutreffen. Gewandelt haben sich aber auch die Produkte, und der Wert der Betriebsbereitschaft aller Anlagen wird heute wesentlich höher veranschlagt.

Weil dem so ist, kann es sich ein Betrieb je länger je weniger erlauben, bei einem Brandausbruch zuzuwarten, bis eine Sprinkleranlage Alarm auslöst. Das ist ja nicht nur eine Frage der Temperatur, sondern ebenso der Zeit, während welcher die Minimaltemperatur auf den meist an der Decke montierten Sprinkler wirken muss. Und die dabei in Kauf zu nehmende Gefährdung beschränkt sich nicht auf die Produkte in Fabrikation, sondern erstreckt sich, je länger das Feuer dauert, auf Maschinen und Einrichtungen, die rasch schwerwiegenden Schaden nehmen können und nicht kurzfristig zu ersetzen sind.



Versuchsanordnung mit Analog-Messmeldern zur Prüfung der Eignung unter spezifischen Verhältnissen. (Foto Cerberus)

Zellwolle dagegen brennt bei offenem Zünden unter Flammenbildung während langer Zeit ab und verursacht dabei ebenfalls nur wenig sichtbaren Rauch.

Lösungsansätze

Das Problem war damit definiert: Es wird nach einer automatischen Brandmeldeanlage gesucht, welche in der Lage sein muss, einen Entstehungsbrand rechtzeitig zu erkennen. Die Wahl des Brandmelders ist nun abhängig von

- den zu detektierenden Brandarten
- der Raumhöhe
- den Umgebungseinflüssen einschliesslich der Täuschungsphänomene

Die verschiedenen Brandarten werden zweckmässig in drei Überwachungskategorien zusammengefasst:

Kategorie	Anforderung	Symbol
1	Es müssen <u>nur</u> offene Flammenbrände detektiert werden	
2	Offene Flammenbrände müssen erkannt werden, und die Detektion schwelender Brände ist erwünscht, aber nicht zwingend sicherzustellen	
3	Es müssen sowohl offene Flammenbrände wie schwelende Brände detektiert werden	

Überwachungskategorien und entsprechende Anforderungen nach Cerberus

Überwachungskategorie	Überwachungsziel der BMA	Eignungsbewertung		Eignungswerte der Melderarten / Meldertypen									
		U = Eignung aufgrund des Überwachungsziels bzw. Überwachungs-Kategorie		Rauchmelder				Wärmemelder			Flammenmelder		
		Empfindlichkeit	Standart	wählbar	Empfindlichkeit	Standart	wählbar	Extinktionsprinzip	Empfindlichkeit	Kl.1	Kl.2	Maximalmelder	Infrarotflammenmelder
	Detection von:		F716 F716V F905 F906	F732 F910 F911 F915	R716 R716H R902 R906 R925 R922	R910	A2400		D900 D901 D920 D921	D716 D2401	D2410	S610 S2406	Empfindlichkeit wählbar
1	offener Brand	U (Eignung aufgrund des Überwachungsziels)	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	
2	offener Brand Schwelbrand (erwünscht)	U (Eignung aufgrund des Überwachungsziels)	2	2	1	1	2		0 ** **	0 ** **	0 ** **	0 ** (1 in Kombination mit Rauchmeldern)	
3	offener Brand Schwelbrand	U (Eignung aufgrund des Überwachungsziels)	1	2	1	2	2	-	-	-	-	- (2 in Kombination mit Rauchmeldern)	
		Eignungswerte H für die Raumhöhe h bzw. Befestigungshöhe des Flammenmelders	Raumhöhe <4,5m 4,5-<6m 6-<7,5m >7,5-<9m >9m-<12m >12m-<16m >16m-<20m >20m	2 2 2 1 1 0 - -	2 2 1 2 0 2 - 0	2 2 2 2 1 0 - -	2 2 2 2 0 2 - 0	2 2 1 0 - - - -	2 2 1 0 - - - -	1 0 - - - - - -	2 2 2 2 2 2 2 1		

Im vorliegenden Fall liegt das Überwachungsziel eindeutig in Kategorie 3, denn das Brandmaterial neigt (evtl. nach anfänglicher kurzer Flammenbildung, je nach Art der Entzündung) zu typischem Schwellbrandverhalten/Glimmbrand mit nahezu kleiner Brandthermik. Auch die zeitweilige Abwesenheit von Aufsichtspersonen vom zu überwachenden Raum lassen das Risiko ansteigen und verlangen notwendigerweise eine automatische Meldung sowohl bei einem offenen als auch bei einem schwelenden Entstehungsbrand. Dafür spricht auch die mögliche Ausbreitung eines Brandes über eine grosse Fläche.

Betrachtet man nun die Eignung der verschiedenen Melderarten für die gestellten Anforderungen, so wird die Wahl recht schnell eingeengt. In der nachfolgenden Tabelle sind sie entsprechend eingestuft. Zur praktischen Anwendung dieses Hilfsmittels wählt man erst die nötige Überwachungskategorie (in unserem Fall U=3) und sucht anschliessend diejenigen Melder aus, welche nach Multiplikation mit dem Kennwort H der gegebenen Raumhöhe ($>6- <7,5$ m im gegebenen Beispiel) das grösste Produkt U . H. ergeben:

Wenn man diese Tabelle zur Hilfe nimmt, so werden die gestellten Anforderungen im praktischen Beispiel nun durch Rauchmelder mit wählbarer Empfindlichkeit am besten erfüllt. Dass die häufige Luftumsetzung sich infolge Rauchverdünnung erschwerend auf eine rasche Brandentdeckung auswirken muss und die Thermik bei den erwarteten Entstehungsbränden nur äusserst gering sein kann, wurde beschlossen, praktische Versuche weitgehend unter Betriebsbedingungen mit Ionisationsrauchmeldern und dem linearen Extinktionsrauchmelder A 2400 durchzuführen. Dabei wurden die Ionisationsmelder 9, 10, 11 und 12 (siehe Skizze Fig. 1) an der Decke montiert, die linearen Extinktionsmelder 1-8 (siehe Skizze Fig. 1) in verschiedenen Höhen an den Seitenwänden. Diese Anordnung der Melder war einerseits durch die Erfahrung diktiert, entsprach anderseits aber auch der Tatsache, dass sich der Rauch bei offenen Bränden unter Einfluss der Thermik relativ rasch zur Decke bewegt (siehe Fig. 4), bei Schwellbränden mangels fehlender Thermik jedoch nicht mehr aufsteigen kann und eher die Tendenz aufweist, mit der Zeit ein relativ tiefliegendes «Rauchmeer» (vergleichbar mit einem Nebelmeer) zu bilden.

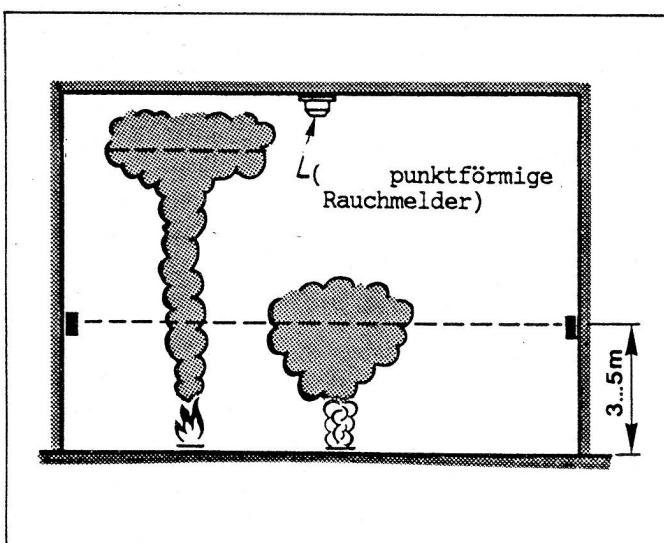


Fig. 4

Anordnung eines tiefliegenden linearen Extinktionsrauchmelders zur Detektion schwelender Brände in hohen Räumen. Der punktförmige Ionisationsrauchmelder an der Decke detektiert die offenen Brände.

Bei den nun in dieser Weise installierten Meldern handelt es sich durchwegs um solche mit Analog-Daten-Erfassung, welche auf einen Mehrfachschreiber geleitet und so die Entwicklung der Brandkenngrössen in Funktion der Zeit festhalten. Aufgrund solcher Messungen können präzise Rückschlüsse auf die Detektionsfähigkeit der Brandmeldeanlage für die verschiedenen Brandarten gezogen werden.

Die Versuche und deren Ergebnisse

Die Durchführung der Versuche war nun eigentlich bloss noch eine Routine-Angelegenheit, die allerdings eine genaue Kenntnis der Systeme und praktische Erfahrung voraussetzte, um die Reproduzierbarkeit und damit die Aussagekraft der Resultate sicherzustellen. Wie gewohnt wurde die Funktionstüchtigkeit der Einrichtung durch eine Probe der europäisch genormten PU-Prüfmatte (TF 4) getestet; anschliessend folgten die Versuche mit Baum- und Zellwolle getrennt, sowohl bei einer wie bei ausgeschalteter Ventilation. Die Versuchsreihe umfasste 14 verschiedene Varianten, die sowohl die kundentypische Zusammensetzung wie auch die bei derartigen Versuchen verwendeten Standard-Muster beinhalteten.

Zusammenfassend ergaben sich folgende Aussagen:

- Alle offenen Brände werden durch die ansprechempfindlichen Ionisationsrauchmelder an der Decke bei eingeschalteter Ventilation rasch und zuverlässig detektiert.
- Die fehlende Thermik und die starke Belüftung der Halle erlaubt bei grösseren Schwellbränden dem selbst in der Anfangsphase entstehenden Rauch nicht, zur Decke zu gelangen und dort Alarm auszulösen.
- Solche Schwellbrände werden jedoch durch lineare Extinktions-Rauchmelder einwandfrei erfasst, die auf einer tieferen Ebene montiert werden.
- Kleinere Schwellbrände mit einem Abbrand von nur wenigen Gramm Material in langen Zeiteinheiten können bei diesen Dimensionen und der starken Rauchverdünnung, welche sich aus der hohen Luftumwälzung ergibt, nicht mehr zuverlässig genug detektiert werden.
- Bei abgeschalteter Lüftung wird auch der Rauch kleiner Schwellbrände detektiert, weil er weder durch die Lüftung verdünnt noch abgesogen wird.

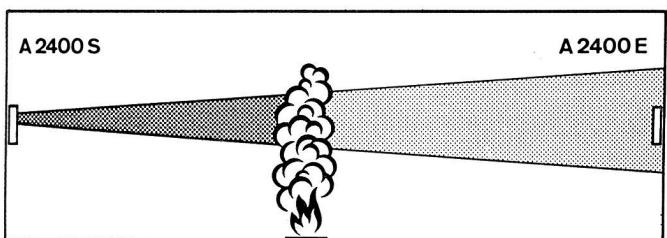
Umsetzung der Versuchsergebnisse in die Praxis

Aus diesen Resultaten ergibt sich für die Halle eine konkrete Meldeanordnung, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit zuverlässig die gestellten Anforderungen erfüllt:

- Zur Detektion von offenen Entstehungsbränden wird in jedem Deckenfeld von rund 5×25 m ein Ionisationsrauchmelder Typ F 910 an der Decke angebracht. Dieser Typ widersteht der Verschmutzungsgefahr und ist trotzdem äusserst ansprechempfindlich auf offene Brände.
- Zur Entdeckung von Schwellbränden wird in Hallenlänge alle 10 m ein linearer Extinktions-Rauchmelder A 2400 mit Überwachungsrichtung quer zur Halle in 3,5 m bis 4 m Höhe ab Boden angeordnet.



Moderner Ionisationsrauchmelder, der ein sehr weites Ansprechspektrum aufweist. (Foto Cerberus)



Wirkungsweise eines linearen Rauchmelders nach dem Infrarotprinzip: Der Sender (li) kann bis zu 100 m vom Empfänger (re) entfernt sein. Er sendet einen IR-Strahl, dessen Intensität vom Empfänger gemessen wird. Sobald Rauch in den Strahl gelangt, fällt die Intensität markant ab. Diese Minderung löst ein Alarmsignal aus. Weil der Melder den Rauch auf der ganzen Distanz wahrnehmen kann, wird auch ein stark verdünnter Rauch einwandfrei wahrgenommen.

Damit dürften die vom Kunden gestellten Bedingungen optimal erfüllt werden.

Der ganze Vorgang wurde hier nebst der Ausgangslage und den Vorstellungen des Kunden im Detail beschrieben, weil er Anregungen zur Lösung analog gelagerter Fälle geben kann.

W.G. Peissard
CH-8708 Männedorf

Unfallverhütung

Arbeitssicherheit Die SUVA – Ihre Partnerin

Berufsunfälle und Berufskrankheiten zu verhindern ist seit jeher eine Hauptaufgabe der SUVA. Sie unterstützt daher die Betriebe sowie die Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen bei ihren Bemühungen um Erhöhung der Arbeitssicherheit und betreut in diesem Zusammenhang – mit Ausnahme der Konfektion – auch die Betriebe der Textilindustrie. Die branchenspezifische Organisation der SUVA-Abteilung Arbeitssicherheit bietet Gewähr für eine sachkundige und effiziente Tätigkeit ihrer Sicherheitsexperten. Das Schwerpunkt liegt bei der Beratung, Information, Motivation und Ausbildung.

Die Förderung der Arbeitssicherheit gehört zu den wichtigen Aufgaben jeder Unternehmung. Sie ist eine Führungsaufgabe. Nach dem Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) ist der Arbeitgeber verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angepasst sind. Der Arbeitgeber kann sich dabei von den Fachspezialisten der SUVA in Fragen der Arbeitssicherheit beraten lassen. Diese können aufgrund ihres Wissens und ihrer Erfahrung aufzeigen, wo sich Unfallschwerpunkte befinden, und mögliche Unfallverhütungsmassnahmen vorschlagen. Sie bieten damit ein Know-how an, über das die Unternehmen selber meist nicht verfügen.

Ein wichtiges Ziel der Arbeitssicherheit ist es, dass die technischen Einrichtungen und Geräte im Betrieb nach dem heutigen Stand der Technik gesichert sind. Die SUVA strebt in Zusammenarbeit mit den Arbeitgebern an, dass technische Einrichtungen und Geräte bereits vom Hersteller sicherheitskonform geliefert werden. Dies kann nur erreicht werden, wenn der Hersteller – schon bei der Planung und Konstruktion der Produkte Sicherheitsfragen einbezieht,
– die notwendigen Angaben über die bestimmungsgemäße Verwendung seines Produktes macht und
– auf die Sorgfaltspflichten hinweist, die beim Verwenden der technischen Einrichtungen und Geräte zu erfüllen sind.

Es liegt im Interesse der Betriebe, nur technische Einrichtungen und Geräte anzuschaffen, die den Sicherheitsanforderungen in allen Teilen genügen. Die SUVA empfiehlt deshalb, die folgende Bestimmung in die Lieferverträge aufzunehmen:

«Diese Bestellung erfolgt mit der Auflage, dass die zu liefernde Ware hinsichtlich Sicherheit den anerkannten Regeln der Technik entspricht und so beschaffen ist, dass bei ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und bei Beachtung der gebotenen Sorgfalt Leben und Gesundheit nicht gefährdet werden. Der Lieferant verpflichtet sich, auf Verlangen die notwendigen SUVA-Bescheinigungen vorzulegen.»

Durch diese Bestimmung wird vermieden, dass das gelieferte Produkt nachträglich abgeändert oder durch zusätzliche Einrichtungen ergänzt werden muss. Erfahrungsgemäß führen solche nachträglichen Änderungen