

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 89 (1982)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Brandschutz und Versicherungen

#### **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:** 13.01.2026

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

- Änderungen im Strickprogramm sind schnell ausgeführt und man braucht keinen neuen Satz von Stahl- oder Pappkarten.
- Grössenänderungen auf der Maschine werden in wenigen Minuten ausgeführt. Die Nadeln müssen nicht mehr von Hand in oder ausser Arbeit gebracht werden. Die nicht arbeitenden Nadeln bleiben im Nadelbett versenkt.
- Bei mit Mascheneinstreicher arbeitenden Maschinen ist es nicht mehr notwendig, auf die «zugestossenen» Nadeln ein Gestrick einzuhängen. Dies ist nicht nur ein Zeitgewinn, sondern verhindert Unfälle, die sich daraus ergeben können.

J. Rippstein  
Edouard Dubied & Cie AG  
2108 Couvet (NE)

## Moderne Produktionsmethoden kontra Risiko

Die jüngste Vergangenheit ist durch eine Entwicklung gekennzeichnet, die auch für die Zukunft massgeblich sein wird. Internationaler Konkurrenzdruck, inländische Lohnentwicklung, sich abzeichnende Verknappung der Rohstoffe, der Energie und des Baugrundes, zunehmendes Umweltbewusstsein und nicht zuletzt Auflagen und Forderungen des Sozialstaates zwingen die Unternehmungen zu immer rationellerer und sicherer Leistungserstellung. Diese Gegebenheiten bewirken einen, auch nach Berücksichtigung der Teuerung, immer grösseren Kapitaleinsatz pro Arbeitsplatz sowie eine markante Konzentration der Produktionsfaktoren. Dies gilt ganz besonders auch für die Textilindustrie.

Die Kehrseite sozusagen dieser Entwicklung besteht nun darin, dass ein Ereignis, welches eine Unternehmung an der Zielerreichung hindert, umso grössere Auswirkung auf dieselbe hat, je fortgeschritten die Konzentration ist. Das Risiko wächst also ungewollt, und leider oft auch unbemerkt mit der skizzierten technisch-wirtschaftlichen Evolution mit und zwar sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht. Ein praktisches Beispiel möge dies verdeutlichen.

Ein Defekt an einer Maschine, welche die dreifache Leistung eines Vorgängermodells hat, bewirkt auch einen dreifachen Produktionsausfall bezogen auf die Maschine. Sind mehrere aufeinanderfolgende Fabrikationsstufen, im Sinne einer Minimierung des Umlaufvermögens, ohne Zwischenlager mehr oder weniger direkt miteinander verbunden, so kann der Ausfall dieser einen Maschine heute ungleich grössere Folgen haben. Dies gilt nun nicht nur für die erwähnte Produktionsmaschine, sondern ebenso gut für ein modernes, mechanisiertes Lager, ein Kommunikationsmittel, wie Telefon oder Telex, eine zentrale Prozesssteuerung oder eine kommerzielle Datenverarbeitungsanlage.

Die Gefährdung des ordentlichen Betriebsablaufes andererseits kann mannigfacher Art sein und reicht vom Versagen eines Konstruktionsteiles bis zur menschlichen Unzulänglichkeit. Definieren wir das «Risiko» durch die zwei Grössen «Eintretungswahrscheinlichkeit» und «Schadenhöhe» – andere Bezeichnungen wie «Eintretenserwartung» und «Schadenpotential» sind ebenso gebräuchlich –, so ist aufgrund des Gesagten leicht einzusehen, dass sich die Risikoqualität in Richtung grösserer Schadenhöhe verschiebt, also verschlechtert.

## Anmerkungen zum Brandrisiko

Betrachten wir nun speziell das Brandrisiko einer modernen Fabrik, so ergibt sich durch die bereits erwähnte hohe Wertkonzentration der Betriebsmittel, aber auch durch den Trend zu grösseren zusammenhängenden Produktionsflächen, ein immer grösseres Schadenpotential. Aber auch qualitativ wird das Brandrisiko negativ beeinflusst durch die zunehmende Installationsdichte, insbesondere von Elektro- und Klimaanlagen, sowie durch Verwendung neuartiger Werk- und Baustoffe. Eine bedeutsame Rolle spielen in diesem Zusammenhang die Kunststoffe, die im allgemeinen leicht brennbar sind. Andererseits entwickeln die üblichen, als schwerenflammbar eingestuften Kunststoffe gerade aufgrund dieser Eigenschaft unter Brandeinwirkung stark korrosiv wirkende Gase, welche schon bei verhältnismässig kleinen Bränden enorme Schäden durch Rauchniederschlag und Korrosion an Maschinen, Einrichtungen und Gebäuden verursachen können.

# Brandschutz und Versicherungen

## Unternehmungspolitische Bedeutung

Die Beschäftigung mit dem Thema Brandschutz und Versicherung hat weder mit übersteigerter Ängstlichkeit zu tun noch kann sie mit dem Hinweis, es handle sich dabei um eine zeitbedingte Modeerscheinung, unterbleiben. Vielmehr ist es so, dass diese Frage mit fortschreitender technisch-wirtschaftlicher Entwicklung im Rahmen der vielfältigen Aufgaben der Unternehmungsführung eine zunehmende Bedeutung gewinnt.

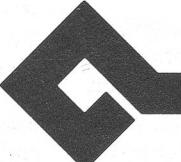
Begriffe wie Risikopolitik, Risikomanagement etc. sind für Führungskräfte längst keine Fremdworte mehr und auch keine Schlagworte. Die Sicherung des Fortbestandes einer Unternehmung wird ganz entscheidend durch die Risikopolitik der Führung beeinflusst. Die zunehmende Komplexität der Wirtschaftsbeziehungen, die zunehmend beschleunigte Veränderung zahlreicher Wirtschaftsfaktoren beherrscht zweifellos das Gefechtsfeld der unternehmungspolitischen Entscheidungen. Doch darf die Fülle vorwiegend marktbezogener taktischer Entscheidungen unseren Blick für langfristige Ziele und taktische Entscheidungen nicht trüben. Im Hinblick auf die langfristige Sicherung der Leistungserstellung ist nebst Fragen des Marketing und der Personalpolitik solchen der Investitionssicherung ebenso ein Augenmerk zu schenken.



Der Versicherungsexperte der Basler  
ist im Bild. Wenn Sie mehr  
über Ihren persönlichen Versicherungsschutz  
in bezug auf

# Feuer, Diebstahl, Glasbruch

erfahren möchten, so rufen Sie ihn an.—  
Er weiss, was Sie wissen müssen!

 **Basler**  
Für alle Fälle

## Risikoerkennung und Risikobewältigung

Die Begrenzung von Risiken bzw. der Auswirkung von Gefahren auf die Zielerreichung einer Unternehmung bedingt also vorerst die Erkennung von deren Existenz. Dabei gilt es, besonders bei der Beurteilung des Brandrisikos, nicht nur den direkt entstehenden Sachschaden, sondern den unter Umständen weit grösseren Betriebsunterbrechungsschaden abzuschätzen. Die Bewältigung des Brandrisikos lässt sich einerseits durch vorbeugende Brandschutzmassnahmen, andererseits durch versicherungsmässige Abdeckung des verbleibenden Restrisikos erreichen. Im folgenden werden noch einige Gedanken zu diesen zwei Massnahmen zur Risikobewältigung geäussert.

## Brandschutzmassnahmen

Voraussetzung für einen wirtschaftlich vertretbaren Brandschutz ist die detaillierte Kenntnis der Gefahren und Gegenmassnahmen. Die in unserem Land gültigen kantonalen Vorschriften der Feuerpolizei sind, ganz im Sinne unserer liberalen Wirtschaftsordnung, als Mindestanforderungen zu betrachten. Je nach Betriebsart bestehen Gefahren, welchen unmöglich mit allgemeingültigen Vorschriften begegnet werden kann. Um die im konkreten Fall zweckmässigen Brandschutzmassnahmen zu gewährleisten, besteht in der Schweiz eine spezialisierte Beratungsstelle, der «Brandverhütungsdienst für Industrie und Gewerbe», abgekürzt «BVD». Der Industrieverband Textil (IVT) als repräsentativer Vertreter der schweizerischen Textilfabrikanten hat vor Jahren die Bedeutung dieser, von den kantonalen und privaten Versicherungs-Gesellschaften zusammen mit den Mitgliedsfirmen getragenen, Beratungsstelle erkannt. Heute sind alle im IVT zusammengeschlossenen, wie auch einige weitere Textilfirmen Mitglieder des BVD.

Mit Genugtuung darf festgestellt werden, dass die gemeinsamen Bemühungen in der Brandverhütung zu einem beachtlich hohen Sicherheitsniveau geführt haben. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass aktive Brandverhütung sich nicht in der einmaligen baulichen Konzeption, noch in der einmaligen Realisation technischer Schutzmassnahmen erschöpft, sondern das es sich vielmehr um eine permanente Aufgabe der Unternehmungsleitung handelt, wie eingangs beschrieben. Es ist eine Tatsache, dass in den meisten Brandfällen die Ursache im menschlichen Verhalten liegt. Aus der Sicht der Brandschutzsachverständigen handelt es sich um Fehlverhalten. Der einzelne Betriebsangestellte wird aber erst durch fortgesetzte Aufklärung und Schulung sensibilisiert, gewisses Verhalten als gefährlich zu erkennen. Der BVD steht seinen Mitgliedsfirmen deshalb nicht allein für die Beratung in bezug auf baulich-technische Schutzmassnahmen zur Verfügung, sondern unterstützt sie durch seine Schulungskurse und Aufklärungsmittel fort dauernd auch in bezüglich Brandschutz relevanten Fragen organisatorischer und personeller Art.

Die Probleme des Brandschutzes sind äusserst vielfältig und betreffen zahlreiche Belange einer Unternehmung, die hier nur stichwortartig und ohne Anspruch auf Vollständigkeit aufgezählt seien.

### Baulich

- Festlegung von Brandabschnitten
- Materialwahl aufgrund des Brandverhaltens
- Anordnung von Fluchtwegen und von gegen Verqualmung geschützten Treppenhäusern

- Vorschriftsmässige Elektroinstallationen
- Sorgfältige Planung von Klimaanlagen zur Verhinderung der Ausbreitung von Qualm und Feuer

### Technisch

- Löschposten
- Brandmeldeanlagen
- Automatische Löschanlagen wie Sprinkler, CO<sup>2</sup>- und Halon-Löschanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Brandfallsteuerungen von Klima- und Aufzugsanlagen

### Organisatorisch

- Richtlinien für die Lagerung und Verarbeitung feuergefährlicher Stoffe
- Organisation zur Brandverhütung mit Kontrollfunktion (Sicherheitsbeauftragter)
- Alarmorganisation für den Brandfall
- Evakuations- und Löscharbeitorganisation im Brandfall

### Personell

- Sensibilisierung der Belegschaft zur Brandverhütung
- Schulung der Verantwortlichen
- Einexerzieren des Verhaltens im Brandfalle: Alarmieren, Evakuieren, Löschen

Alle diese Massnahmen bewirken eine Reduzierung des Brandrisikos, wobei auf eine sinnvolle Kombination der Massnahmen grosser Wert zu legen ist. Dabei ist auch mitzuberücksichtigen, dass die Feuerversicherer je nach den getroffenen Brandschutzmassnahmen Prämienrabatte gewähren. Unter Berücksichtigung des nicht unerheblichen finanziellen Aufwandes ergibt sich schliesslich ein optimaler Schutz, indem die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Brandes und ganz besonders eines Grossbrandes reduziert ist. Jedoch ist die Eintretenswahrscheinlichkeit nicht gleich null. Das verbleibende Restrisiko ist versicherungsmässig abzudecken um weitreichenden finanziellen Folgen eines dennoch ausbrechenden Brandes vorzubeugen. Diese Möglichkeiten werden im folgenden Abschnitt dieses Beitrages erläutert.

## Feuerversicherung

Unter den zahlreichen Gefahren für die Sachwerte der Unternehmung zeichnet sich das Feuerrisiko durch eine niedrige Ausbruchs- und eine hohe Ausbreitungswahrscheinlichkeit aus. Das ist für ein sogenanntes Katastrophenrisiko charakteristisch: Jahre können vergehen, bis der befürchtete Schaden eintritt. Wenn dies aber geschieht, kann der Schaden – wäre er nicht versichert – die Unternehmung finanziell hart treffen, ja sogar ihre Existenz in Frage stellen. Aus diesem Grunde ist die Notwendigkeit der Feuerversicherung für Industriebetriebe unbestritten.

Als Träger der Feuerversicherung arbeiten in der Schweiz sowohl private Gesellschaften wie auch staatliche Anstalten mit Monopolcharakter. Für die Gebäudeversicherung bestehen in den meisten Kantonen öffentlichrechtliche Anstalten, welche sowohl das Versicherungsobligatorium als auch das Versicherungsmonopol besitzen. Das Tätigkeitsfeld der privaten Gesellschaften liegt im wesentlichen bei der Fahrhabe-Versicherung. Die Feuerversicherung der privaten Gesellschaftenersetzt die in der Zerstörung, Beschädigung oder im Abhandenkommen versicherter Sachen bestehenden

Schäden durch Brand, Blitzschlag, Explosion; abstürzende Luftfahrzeuge oder Teile davon; Elementarereignisse wie Hochwasser, Überschwemmung, Sturm, Hagel, Lawine, Schneedruck, Felssturz, Steinschlag, Erdrutsch. Neu können auch Rauchschäden an Fahrhabe und Gebäude gegen Zuschlag in die Deckung eingeschlossen werden.

Bei der Bemessung der Versicherungssumme ist in erster Linie darauf zu achten, dass sämtliche Waren (Rohmaterial, Halb- und Fertigfabrikate, Hilfsmaterial etc.) sowie Maschinen, Gerätschaften und Einrichtungen im ganzen Betrieb versichert sind. Oft verbrennen auch Effekten der Angestellten. Dieses Risiko kann ebenfalls in die Feuerversicherung eingeschlossen werden. Auch für die Aufräumung der Brandstätte und den kostspieligen Abtransport der Trümmer zum nächstgelegenen, dafür geeigneten Platz, kann der Feuerversicherer Versicherungsschutz gewähren.

Welcher Wert ist nun dem Vertrag zugrunde zu legen, damit Sie wertichtig versichert sind? Für Waren und Verbrauchsmaterialien ist dies der Marktpreis, d.h. der Wert, zu dem es möglich ist, gleiche Qualität und Menge wieder zu beschaffen. Für Mobiliar, Gebrauchsgegenstände, Arbeitsgerätschaften und Maschinen ist es heute in der Regel der Neuwert, d.h. jener Wert, den die Neuanschaffung erfordert. Damit wird im Schadenfall der Neupreis ohne Abzug für technische und/oder Gebrauchsamtisation vergütet. Bei Mitversicherung von Drittpersoneneigentum (Kundengut) müssen im weiteren auch die sich in Obhut befindlichen Werte mitgerechnet werden.

Die Berechnung und Festsetzung der Versicherungssummen ist mit Sorgfalt vorzunehmen. Dies vor allem deshalb, weil im Schadenfall der gesamte Inventarwert der Waren und Einrichtungen per Schadentag der deklarierten Versicherungssumme gegenübergestellt wird. Ist der deklarierte Wert (Versicherungssumme) niedriger als der Ersatzwert, so besteht eine Unterdeckung im Totalschadenfall, bzw. eine Unterversicherung im Teilschadenfall.

Die schweizerische Assekuranz ist in der Sachversicherung ausserordentlich leistungsfähig. Sie ist in der Lage, dem Unternehmer im Vergleich zum Ausland zu langfristig gültigen Bedingungen Deckung zu gewähren. Dies gestattet eine verhältnismässig sichere Kalkulation. Überdies gewährt der Schweizer Feuerversicherer hinsichtlich der Elementarschäden eine Deckung, wie sie sonst nirgends in der Welt in dieser Branche eingebaut ist.

## Betriebsunterbrechungs-Versicherung

Das Betriebsgeschehen verläuft im Kreis der Beschaffung, Leistungserstellung, Absatz. Voraussetzung für die Leistungserstellung ist die Betriebsbereitschaft, d.h. die Bereitstellung aller für die Betriebstätigkeit notwendigen Mittel, wie: Gebäude, maschinelle Anlagen und Einrichtungen sowie geeignetes Personal. Ein Sachschaden an Gebäude, maschinellen Anlagen und Einrichtungen sowie auch an Rohmaterialien, Halb- oder Fertigfabrikaten bewirkt immer eine fühlbare Störung der Leistungserstellung – in vielen Fällen sogar den totalen Betriebsstillstand –, gefolgt von der allmählichen Wiederaufnahme der Produktion. Selbstverständlich wirkt sich diese Störung in der Folge auch auf die dritte Phase des Kreislaufes, den Absatz, aus. Dort ergibt sich eine Minderung des Betriebsertrages und es resultiert ein sogenannter Betriebsunterbrechungsschaden.

Die Erfahrung lehrt, dass auch ein relativ geringer Sachschaden einen solchen Betriebsunterbrechungsschaden verursachen kann. Infolge des hohen Automatisierungsgrades, wie dies im Textilbetrieb der Fall ist, kann der Betriebsunterbrechungsschaden den Sachschaden gar um ein Mehrfaches übersteigen. Auch nach einem Sachschaden, der einen teilweisen oder totalen Betriebsunterbruch nach sich zieht, laufen nämlich die festen Kosten (die einen deutlichen Aufwärtstrend aufweisen) fast unvermindert weiter. Dazu kommt, dass das Personal aus sozialen Erwägungen und auch im Interesse der Firma, nicht entlassen werden sollte.

Die Versicherer haben für die Betriebsunterbrechungsschäden infolge von Feuerschäden verschiedene Dekkungssysteme entwickelt, die eine überaus flexible Anpassung an die Bedürfnisse der einzelnen Unternehmung gewährleisten. Die Versicherung ermöglicht es dem Unternehmer, im Schadenfall dasjenige Geschäftsergebnis auszuweisen, welches ohne Unterbrechung erzielt worden wäre. Die seit Jahrzehnten im Zusammenhang mit Brandereignissen gesammelten Erfahrungen zeigen, dass eine Feuerversicherung ohne ergänzende Betriebsunterbrechungsversicherung als unvollständig zu betrachten ist.

## Schlussbemerkungen

Wie alle anderen unternehmerischen Grundsätze müssen Sicherheitspolitik, Risikopolitik und Versicherungspolitik von der obersten Geschäftsleitung festgelegt werden. Je vielseitiger Tätigkeiten und Märkte einer Unternehmung sind, desto unerlässlicher ist die kompetente Beratung durch ein international und in allen Risikobereichen erfahrenes Unternehmen der Versicherungswirtschaft. Die BASLER Versicherungs-Gesellschaft stellt als eine der ältesten und bedeutendsten Feuer-Versicherungs-Gesellschaften der schweizerischen Wirtschaft seit Jahrzehnten ihre Dienste zur Verfügung. Als Mitglied einer internationalen Versicherungsorganisation, des «International Network of Insurance» (INI) ist sie insbesondere auch in der Lage, international tätigen Firmen weltweit auf die individuellen Bedürfnisse abgestimmten Versicherungsschutz zu vermitteln. So stellt neben den Schweizer Banken auch die Schweizer Assekuranz ihr Wissen und Können ganz in den Dienst der stark mit den Auslandmärkten verflochtenen Schweizer Wirtschaft.

F. Schepp, dipl. Ing. ETH  
BASLER Versicherungs-Gesellschaft

## Über den wirtschaftlichen Nutzen von automatischen Brandmeldeanlagen

Wert oder Unwert von automatischen Brandmeldeanlagen sind von Fachleuten und Anhängern unterschiedlichster Brandverhütungssysteme schon mehrfach diskutiert worden. Meist stützen sich die Erwägungen auf einzelne positive oder negative Beispiele aus der Praxis. Nun unterbreiten, unabhängig von kommerziellen Interessen, zwei offizielle ausländische Stellen, nämlich das

# Freitag, 12., bis Sonntag, 14. März 1982

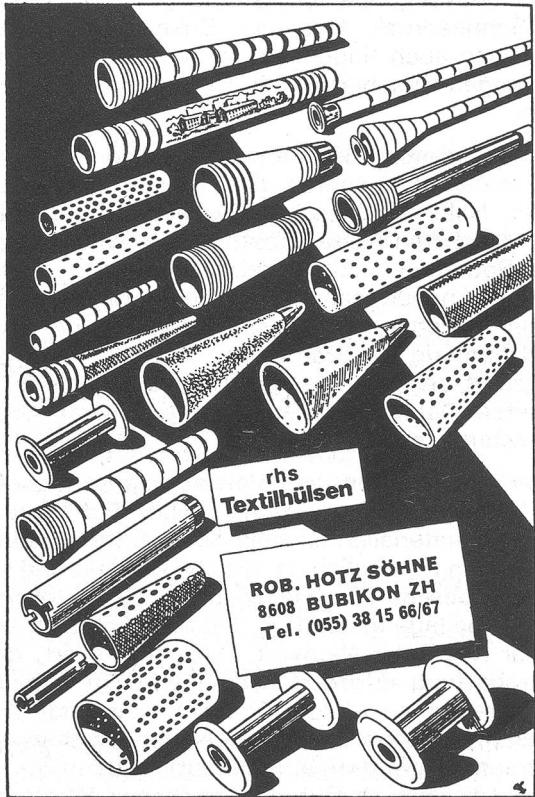
Köln: Der überragende Trend-Wegweiser durch die internationale Kinder- und Jugendmode!

Die Kollektionsbreite in diesem Sortimentsbereich wächst von Saison zu Saison. Damit wird Köln noch unverzichtbarer für Sie. Denn nur dieser kompakte Weltmarkt – über 400 Anbieter aus 20 Ländern – bringt Ihnen den Durchblick, bringt Ordersicherheit ins Sortiment. Kommen Sie – eine einzige Reise nach Köln spart Ihnen viele Wege woandershin. Beachten Sie die speziellen Reisearrangements der Reisebüros!

Weitere Informationen direkt über:  
Vertretung für die Schweiz und  
das Fürstentum Liechtenstein:  
Handelskammer Deutschland-Schweiz,  
Talacker 41, 8001 Zürich,  
Telex 01/22137 02.

Der Weltmarkt  
für Kind und Jugend

internationale  
**messe**  
kind +  
jugend  
köln



Jacquard-Patronen und Karten  
Telefon 085 5 14 33

**Färberci  
Schärer**

seit 1876

Joh. Schärer's Söhne AG, 5611 Anglikon-Wohlen  
Telefon 057 6 16 11

Färberci für  
Garne aller Art  
Mercerisation

**Selbstschmierende  
Glissa-Lager**



Einige Dimensionen aus unserem reichhaltigen Vorrat.  
Nach Möglichkeit genormte Größen nach unserer Dimensionenliste verwenden, da kurze Lieferfristen und vorteilhafte Preise.

**Aladin AG. Zürich**  
Claridenstr. 36, Tel. 01 / 201 41 51

Gehäusebohrung = H 7		
d	D	L
3 E 7	6	4
6 E 7	10	8
8 E 7	12	18
10 F 7	16	16
15 E 7	22	20
18 E 7	25	16
20 E 7	28	30
25 E 7	35	35
30 E 7	40	40
40 D 8	50	60

Nr. A 340

## Langenbach-Spezial (4)

### Die Spezialhülse für die Textilindustrie.

Bruchfest und ultrarund, endlos auf jede gewünschte Gewebebreite lieferbar. Geliefert in sinnreichen Transport- und Lagergeräten.  
Und übrigens auf Wunsch mit Aufdruck Ihres Signets auf der Aussenseite der Hülse.

**Textilhülsen kauft man beim Spezialisten.**

 J. Langenbach AG, Hülsenfabrik, CH-5600 Lenzburg 1  
Tel. 064 51 20 21, Telex 68 978

TRICOTSTOFFE  
bleichen drucken  
ausrüsten

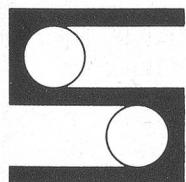
E. SCHELLENBERG TEXTILDRUCK AG  
8320 FEHRLTORF TEL. 01-954 12 12

*Dessins* -CRÉATION

Wir beraten  
Sie gerne:  
Patronen und Jacquardkarten  
Harnischbau für sämtliche Jacquardmaschinen

**Fritz Fuchs** Aargauerstrasse 251, 8048 Zürich  
Telefon 01 62 68 03

An- und Verkauf von  
**Occasions-Textilmaschinen**  
**Fabrikation von Webblättern**  
E. Gross, 9465 Salez, Telefon 085 7 51 58



#### Pflege von Webmaschinenzubehör

**Spaleck Systemtechnik AG**  
CH-8134 Adliswil  
Rebweg 3  
Telefon 01/710 66 12  
Telex 58664



**G+W Maschinen AG**  
CH-8330 Pfäffikon ZH  
Telex 5479  
Telefon 01/950 44 41

**MAKOWITZKI**  
INGENIEURBÜRO AG  


CH-8700 KÜSNACHT-ZÜRICH SCHWEIZ/SWITZERLAND

**A) Beratung Textil-Industrie**  
(Spinnerei/Weberei)

**B) Beratung Textilmaschinen-Industrie**  
(Forschung/Entwicklung)

**C) Textilmaschinen-Handel**

Maschinen und Einrichtungen für das Wickeln, Bandrollieren sowie Verpacken von Handstrickgarn, Rundknäuel und Rollsträngen.

Komplette automatische Anlagen.

# FÄRBEREI AG FZ ZOFINGEN

**Tricot-  
färberei,  
-ausrüstung:**

da behandeln wir  
ganz einfach alles -

von der Unterwäsche bis hin zum Abendkleid.

Färberei AG  
CH-4800 Zofingen  
Telefon 062 52 12 12  
Telex 68472

Da liegt  
der kleine,  
grosse  
Unterschied!



Home Office Scientific Advisory Board und die Fire Research Station, Borehamwood, England, ausführliche Berichte, welche den praktischen Wert von Brandmelde-systemen allgemein bzw. in speziellem Zusammenhang mit der Textilindustrie beleuchten.

So berichtet das Home Office Scientific Advisory Board in England auf Grund von Untersuchungen in der Industrie, dass der Einsatz automatischer Brandmeldeanlagen in rund 33% aller Fälle zu einer wesentlichen Minderung der Brandschäden geführt hätte.

Jede Statistik dieser Art weist ihre Tücken auf: Grundsätzlich wird ein Brandfall ja nur einmal, also in einer einzigen Variante «durchgespielt»; jede Aussage über die möglichen Folgen anderer Varianten ist also problembehaftet. Deshalb bemüht sich die Untersuchung des Home Office, die sich auf 4000 Brände in Betrieben unterschiedlichster Nutzung abstützt, von denen der grösste Teil über keine automatische Brandmeldeanlage verfügte, diesem Umstand durch eine sehr seriöse Nachforschung in jedem Einzelfall entgegenzuwirken; so darf diese Untersuchung einen hohen Grad an Wahrscheinlichkeit beanspruchen.

Im Bereich der Industrie erwähnt diese ernsthafte Arbeit als Beispiel konkret 210 Industriebrände. Die Erfahrung lehrt, dass die Anwesenheit von Personen bei einem Brandausbruch (meist) einen schadenmindernden Einfluss ausübt; deshalb unterscheidet die Untersuchung klar zwischen unterschiedlichen Graden von Präsenz bei unterschiedlich grossen Bränden und nennt dazu die gesamte, durch den Brand zerstörte Fläche bei Fehlen einer automatischen Brandmeldeanlage, bei ihrem Vorhandensein und nur internem Alarm bzw. bei direkter Weiterleitung des Alarms an die Feuerwehr. Damit ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 1

Geschätzte Minderung der vom Brand zerstörten Fläche in m<sup>2</sup> in 210 Industriebränden, dank automatischer Brandmeldung mit internem bzw. direktem Alarm zur Feuerwehr.

	Bei Anwesenheit von Personen im Raum	Bei Anwesenheit von Personen im Gebäude	Bei Abwesenheit von Personen		
				0 + +	0 + +
Autom. Brandmeldeanlage	0 + + mit internem Alarm mit direktem Alarm zur Feuerwehr	0 + + mit internem Alarm mit direktem Alarm zur Feuerwehr	0 + + mit internem Alarm mit direktem Alarm zur Feuerwehr		
Kleine Brände, ungefähr Schadenfläche in m <sup>2</sup>	2 2 2 (102 Fälle)	1,5 1 1 (20 Fälle)	2,5 2 1 (22 Fälle)		
Grössere Brände mit unverminderbarem Schadenumfang (z.B. Explosionen, ausgeschüttete brennbare Flüssigkeiten usw.) Schadenfläche in m <sup>2</sup>	62 62 62 (36 Fälle)		470 470 470 (3 Fälle)		
Grössere Brände mit geringerer Schadenfläche in m <sup>2</sup> dank Frühalarm	10 10 1 1 (2 Fälle)	210 12 12 (13 Fälle)	325 57 16 (12 Fälle)		

Diese Statistik beinhaltet sowohl kleine, wie auch mittlere und grosse Brände. Gesamthaft betrachtet ergibt sich durch den Einsatz einer automatischen Brandmeldeanlage in 32,8% aller Fälle eine zum Teil ganz erhebliche Minderung der Brandschäden.

In analoger Weise nimmt die Untersuchung der Fire Research Station von Borehamwood nach eingehender Prüfung von 816 Brandfällen in der englischen Textilindustrie an, dass die Brandschäden mit der Branddauer exponentiell zunehmen, oder in anderen Worten, dass durch Früherkennung eines Brandes und dadurch ermöglichte raschere Intervention der Brand schneller unter Kontrolle gebracht werden kann und sich sowohl die Branddauer wie auch die Brandschäden massgeblich mindern lassen.

Diese Untersuchung fasst die gegenseitigen Abhängigkeiten zahlenmäßig zusammen und kommt zum Schluss, dass ein einwandfrei funktionierendes, automatisches Meldesystem den Brandschaden in Textilbetrieben um 63% verringern kann, und dass sich diese Reduktion sogar auf 72% erhöht, wenn das System direkt mit einer Feuerwehreinsatzstelle verbunden ist.

Gewissermassen als Gegenstück zu diesen englischen Untersuchungen hat die in der automatischen Brandmeldung weltweit als Pionier bekannte Schweizer Firma Cerberus in den letzten 20 Jahren insgesamt 5022 Brandfälle in Schweizer Betrieben aller Branchen untersucht, welche durch eine automatische Cerberus-Brandmeldeanlage überwacht werden. Ihre Zusammensetzung ist in Tab. 2 wiedergegeben. Diese Brandmeldungen stammen aus 6425 Betrieben. Sie umfassen all jene Fälle, die den Servicemonteuern der Firma gemeldet wurden.

Greift man aus dieser Statistik auch nur einige Gruppen heraus, für welche ein Vergleich möglich wird, so erlebt man buchstäblich Überraschungen; zum Beispiel:

Branche	Vergleich der Ø-Brandschäden in Cerberus überwachten und -ungeschützten Betrieben einiger Branchen 1960–1976			
	Cerberus-überwachte Objekte	Ungeschützte Objekte	Anzahl Brände	Ø Schaden in Fr.
Industrie allgemein	1424	6472	10895	~46 500
Beherbergung, Hotels und Spitäler	141	4997	1524	~94 700
Warenhäuser usw.	111	2806	1341	~48 000
Schulen und Forschung usw.	54	1 157	~ 2000	~18 200

Tab. 2  
Aufteilung der Brandentstehungsorte nach Branchen

Nahrungsmittel	7,0%
Textil (Erzeugung)	9,4%
Bekleidung/Leder	2,2%
Holz/Kork	4,1%
Papier, graph. Gewerbe	5,0%
Chemie	7,9%
Rohstoffgewinnung	0,5%
Maschinen/Apparate/Instrumente	23,9%
Elektrische Versorgung	2,9%
Nachrichtenwesen	3,6%
Waren- und Lagerhäuser	6,9%

Beherbergung, Hotels, Spitäler	15,7%
Verwaltung	5,2%
Schulung/Forschung	2,1%
Museen/Theater	0,8%
Verkehrswesen	2,8%

(Cerberus 1960-1979)

Damit werden die in den englischen Berichten als Hypothese dargelegten Berechnungen durch die Praxis klar und eindeutig bewiesen: Der positive Einfluss der Frühwarnung auf die Minderung der Schadensumme ist auch statistisch gesichert.

Voraussetzung ist allerdings übereinstimmend nach englischer und schweizerischer Darstellung die Verwendung einer risikokonformen und einwandfrei funktionierenden Anlage sowie die Möglichkeit, innert kürzester Frist auf einen schlagkräftigen Interventionstrupp (eigene oder öffentliche Feuerwehr) greifen zu können. Von besonderen geographischen oder topographischen Verhältnissen abgesehen, ist dies in der Regel eine Frage der zweckmässigen Organisation.



Im Trocknungskanal der Teppichbeschichtung entzündete sich beim Stoppen der Anlage das Schleppfutter, sowie die noch daranhängende Teppichbahn.

Automatisch wurde durch die Cerberus-Meldeanlage die Feuerwehr alarmiert. Gleichzeitig sind über und neben der Maschine 8 Sprinklerköpfe in Funktion getreten.

Ein weiteres Ausbreiten des Feuers konnte somit verhindert werden.

Durch das schnelle Eintreffen der Feuerwehr, konnte der Brand sofort gelöscht, und der Wasserschaden auf ein Minimum reduziert werden.

Der entstandene Schaden von ca. 40 000.- Fr. ist relativ klein, wenn man bedenkt, dass durch ein Ausbreiten des Feuers ein Schaden von mehreren Millionen Franken hätte entstehen können.

Sicher ist, dass durch das einwandfreie Funktionieren der Cerberus- + Sprinkler-Anlage, eine grössere Katastrophe verhindert werden konnte.

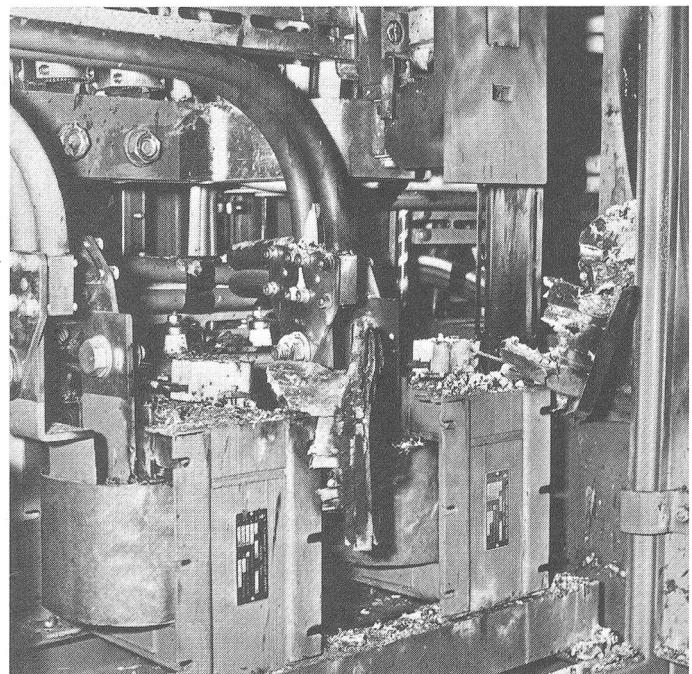
Es wäre anderseits sicher verfehlt, aus dieser oder jener Statistik nun grob vereinfacht schliessen zu wollen, dass beispielsweise bei Anwesenheit von Personen auf besondere Massnahmen verzichtet werden könnte, da die Schäden ja sehr gering seien. Dies hiesse doch wohl, Ursache und Wirkung zu vertauschen. Sehr viele Brände

werden wohl bei Tag «gelegt», kommen aber erst bei Nacht zum Ausbruch, also dann, wenn kein Personal mehr in der Nähe ist. Deshalb schafft die doppelte Anwesenheit von Personal und automatischer Überwachung stets eine latente Gefahr.

Ebenso verfehlt wäre es, nun anstelle von Sprinklern eine automatische Brandmeldeanlage vorzusehen, wenn sie vom Brandrisikocharakter her nicht ausgesprochen angezeigt wäre. Sich rasch ausbreitende Brände verlangen auch eine sehr rasche Intervention, die meist nur mit einem Sprinklersystem gegeben ist. Andererseits muss ebenso objektiv anerkannt werden, dass die vom Sprinkler ausgelöste Alarmierung erst dann erfolgt, wenn der Brand bereits einen gewissen Umfang angenommen hat. Ein Sprinkler ist also primär nicht ein Detektions- und Alarmierungsgerät, sondern ein Instrument zur wirksamen Verhinderung der weiteren Ausbreitung eines bereits entstandenen Brandes.

Das ganze Problem lässt sich also nicht mit einer einfachen Regel lösen. Vielleicht tönt der Ausdruck von Brandschutz nach Mass etwas hochgesteckt, aber ohne spezifische Anpassung der Massnahmen an die tatsächlichen Gegebenheiten ist das Brandschutzproblem nicht auf wirtschaftliche Weise zu lösen.

Die Erarbeitung und Verarbeitung von statistischen Unterlagen durch eine spezialisierte Firma während voller 20 Jahre, liefert natürlich laufend konkrete Anhaltspunkte für die konzeptionelle Gestaltung von Anlagen und Produkten unter Berücksichtigung der kontinuierlich eingespeisten Erfahrung und der Häufigkeit des Brandgeschehens unter vergleichbaren Verhältnissen. Bei einer so hohen Zahl von Anlagen gibt es deshalb wohl kaum ein Problem, das nicht gewisse Parallelen fände. So liegt es also auf der Hand, dass diese Statistik der Cerberus einen riesigen Erfahrungsschatz darstellt; dazu zählt auch der Einsatz unterschiedlicher Typen von Meldern, die gemäss der erwarteten Brandentwicklung zur Sicherung einer möglichst frühen Alarmierung eingesetzt werden.



Zwei Stecker reparieren ist schneller getan, als eine ganze Schaltanlage nach einem Brand ersetzen. Dank automatischem Frühalarm wird eine solche rasche Intervention möglich, und die Betriebsbereitschaft ist kurzfristig wieder hergestellt. Was aber ohne Frühalarm?

(Foto Cerberus)

# Alle Sticksysteme

für die Mehrkopf- und Schiffchenstickerei sowie Ateliertechnik bietet Ihnen Zangs:

Multi-Sticktronic®  
Schiffli-Sticktronic®  
Multi-Stickmatic®  
Schiffli-Stickmatic®  
Punchtronic®



Einige Beispiele aus unserem umfangreichen Maschinenprogramm:

Punchtronic 135 mit Konvertern 136/137/194, universelle Stickatelier- bzw. Konvertieranlagen zur Herstellung, Umsetzung und Vervielfältigung sämtlicher zur Zeit in der Mehrkopf- und Schiffchenstickerei verwendeter Informationsträger.

Multi-Sticktronic 168/8 E, elektronisch gesteuerter Mehrnadel-8-Kopfstickautomat, serienmäßig mit Farbwechsel-, Springstich- und Bohreinrichtung, kombiniert mit der Kodier- und Programmereinrichtung 176 (Buchstaben-Eingabegerät).

Schiffli-Sticktronic 117 R, elektronisch-hydraulisch gesteuerte 15 yds. Hochleistungs-Schiffchenstickmaschine, Leser alternativ für das ZANGS/VOMAG- oder SAURER-Kartensystem, serienmäßig mit Rappor- und Farbwechseleinrichtung.



Wir bieten mehr!  
Problemorientierte Beratung und Planung sowie unser weltweiter Service sichern Ihnen den Erfolg im Markt. Unser sticktechnisches Know-how geben wir an Ihre Mitarbeiter weiter.

Wir stellen aus:  
IMB – Köln '82  
18.-22. Mai  
Halle 14 OG

Maschinenfabrik  
Carl Zangs  
Aktiengesellschaft  
Postfach 1966  
D-4150 Krefeld  
Tel. 02151/8251  
Telex 0853729

Z  
ZANGS

Seit 1875 im Dienst der Textilindustrie.

# Merkblatt für die Bekämpfung von Baumwollbränden

Schweizerischer Feuerwehrverband SFV  
Industrieverband Textil IVT  
Brand-Verhütungs-Dienst für Industrie und Gewerbe BVD

Preis Fr. 3.—

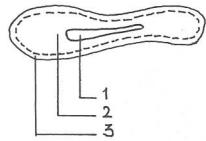
## 1 Was ist Baumwolle?

Baumwollfasern  
(vergrössert)



Baumwolle, als *Naturfaser*, besteht aus über 90% Zellulose (Zellstoff), ca. 8% Feuchtigkeit (Wasser) sowie aus Wachsen und Fetten.

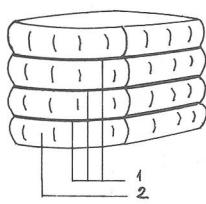
Querschnitt durch Faser  
(vergrössert)



Im Innern der Baumwollfaser befindet sich ein eingeschlossener, luftgefüllter Hohlraum (Lumen). Dieser Luftein schluss ist übrigens der Grund, warum Baumwolle auch bei äusserem Luftschluss weiterschwelen kann. Die äussere Schicht der Baumwollfaser ist wachssartig überzogen und wirkt wasserabstossend; die *Benetzbareit* ist erschwert.

- 1 Luftgefüllter Hohlraum
- 2 Zellstoff
- 3 Wachsschicht

Baumwollballe



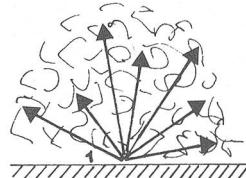
Baumwolle gelangt in *gepressten Ballen* in die Textilbetriebe zur Verarbeitung. Die Ballen weisen in der Regel Umhüllungen aus Baumwolle, Jute oder Kunststoff auf und sind mit Stahlbändern zusammengehalten. Zur Verarbeitung werden die Ballen geöffnet; die Baumwolle liegt dann in gelockerter – luftiger – Form vor.

- 1 Stahlbänder
- 2 Juteumhüllung



Die Abbildungen 1 bis 4 wurden in Roggwil anlässlich der Fachtagung über das Brandrisiko in Textilbetrieben gemacht.

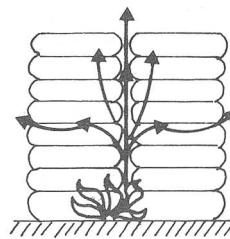
Baumwollfaserverpuffung



Aufgewirbelte Baumwollfasern brennen äusserst rasch ab (Staubluft-Verpuffung).

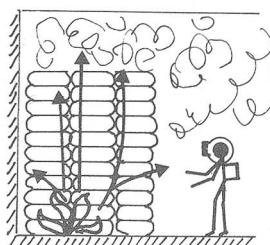
1 Zündstelle

Brandausdehnung auf den Ballenoberflächen und in den Ballenzwischenräumen



Tritt an gepressten Baumwollballen äusserlich eine Entzündung auf, tragen die freiliegenden Fasern, z.B. an nicht mit Jute überdeckten oder aufgerissenen Stellen, zu einem schnellen Oberflächenabbrand bei, besonders in senkrechter Richtung (Ausbreitungsgeschwindigkeit 0,5–1 m/s). Die Juteumhüllung fördert die Flammebildung an der Ballenoberfläche. In den Hohlräumen zwischen den gepressten Ballen entwickeln sich sitzende Schwelbrandnester und in vertikaler Richtung eigentliche «Brandkamine». Diese Zonen sind für die Lösung nur erschwert zugänglich.

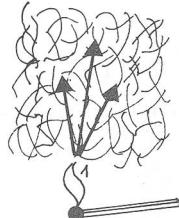
Rauchbildung/ Atemschutz!



Der bei der Verbrennung von Baumwolle entstehende grauweisse Rauch ist im Vergleich zum Rauch von brennendem Gummi, Mineralöl, Polyesterharz u. dgl. nicht so dicht, hat aber für die Atmungs- und Sehorgane stark reizenden («beissenden») Charakter. Deshalb erfordert das Arbeiten, wie Löschen, Abtransport brennender Baumwollballen, in Räumen *Atemschutzgeräte*; siehe auch Ziff. 4.2, 4.3 und 4.4.

## 2 Wie brennt Baumwolle?

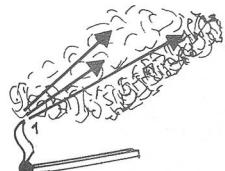
Baumwolle (lose)



Baumwolle in losem, aufgelockertem Zustand lässt sich leicht entzünden (z.B. mit Zündholzflamme, elektrischen Funken); sie brennt rasch ab und gilt deshalb als leichtbrennbar. Bei *Ablagerungen loser Baumwolle*, z.B. auf Böden, Gestellen, Maschinen, tritt im Entzündungsfall eine schnelle Brandausbreitung über die Oberfläche hinweg (Ausbreitungsgeschwindigkeit 5–10 cm/s) ein.

1 Zündstellen

Baumwolle (ausgebreitet)



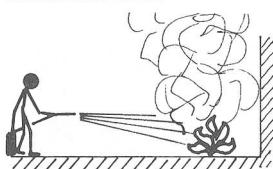
### 3 Welche Löschmittel eignen sich?

#### 3.1 Flüssige Löschmittel

##### Wasser

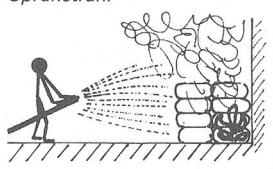
Trotz erschwerter Benetzbareit von Baumwolle ist Wasser als Lösch- und Kühlmittel am zweckmäßigsten geeignet.

##### Handfeuerlöscher



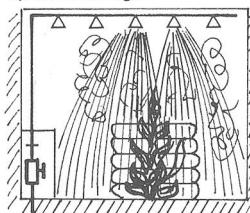
Wasser-Handfeuerlöscher für kleine Entstehungsfeuer.  
NB! Die ersten Einsatzsekunden sind massgebend!

##### Sprühstrahl



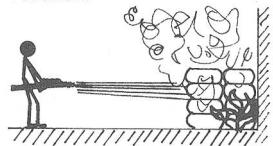
Größte Lösch- und Kühlwirkung wird mit *versprühtem Wasser* erreicht, z. B. mit:  
- Sprühdüse von Strahlrohr. Hierfür eignen sich für den ersten Einsatz Wasserlöschposten mit kleinkalibrigen Schläuchen sehr gut.

##### Sprinkleranlage



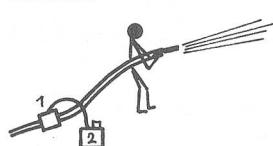
- Düsen einer Sprinkleranlage. Das Löschwasser aus den durch die Brandwärmе ausgelösten Düsen lokalisiert das Schadenfeuer und hält es unter Kontrolle.  
NB! Verhaltensregeln im Brandfall in gesprinkelten Baumwollbetrieben siehe Ziff. 4.6.

##### Vollstrahl



Mit *Wasservollstrahl* einwirken auf größere Entfernung auf den Brandherd und «ausmerzen» von Brandnestern zwischen Baumwollballen.

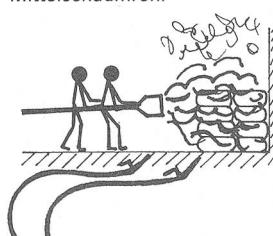
##### Netzmittel



Beimischung eines *Netzmittels* zum Löschwasser gibt größeren Löscheffekt; Prinzip wie beim Zumischen von Extrakt für Schaumerzeugung.  
Bei Beimischung von Mehrbereich-Schaumextrakt zu Vollstrahlrohr: Rohrdurchmesser mind. 12 mm.  
1 Zumischer  
2 Kanne mit Netzmittel

##### Schaum

##### Mittelschaumrohr



Luftschaum aus Handfeuerlöschern Verschäumung bis 20fach (Schwerschaum), für kleine Entstehungsfeuer geeignet.

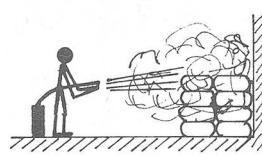
Mit *Ver verschäumung 20- bis 200fach* (Mittelschaum) kann ein Baumwollbrand eingedämmt und nur kurze Zeit unter Kontrolle gehalten werden, denn unter der Schaumdecke glimmt (schwelt) Baumwolle weiter, dadurch Wärimestau und Austrocknen der Schaumschicht: keine Schutzwirkung mehr. Bei Schaumeinsatz Sicherungsleitungen erstellen.

##### Sicherungsleitungen

#### 3.2 Feste Löschmittel

##### Pulver

##### AB-Pulverlöscher

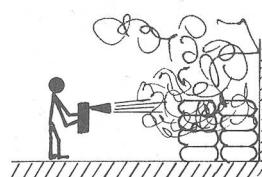


AB-Löscherpulver aus Handfeuerlöschern für Entstehungsfeuer gute Löschwirkung. Pulver dringt besser in die Hohlräume zwischen den Baumwollballen ein als Schaum.

#### 3.3 Gasförmige Löschmittel

##### Kohlendioxid, CO<sub>2</sub>

##### Handfeuerlöscher



Gasförmige Löschmittel sind bekanntlich für glutbildende Stoffe nicht geeignet. CO<sub>2</sub> aus Handfeuerlöschern vermag jedoch während den ersten Sekunden z. B. an Baumwollballen vorstehende, brennende Fasern zu löschen, nicht aber bereits «eingefressene» Brandnester.

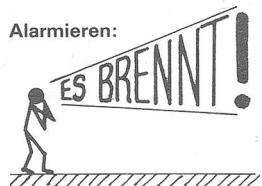
##### Halone

Halone, ebenfalls gasförmige Löschmittel; Verwendete Typen: 1211 und 1301. Inhalt von Handfeuerlöscher beschränkt auf 6 kg.  
Geeignet für Entstehungsbrände, z. B. an der Oberfläche von Baumwollballen.

### 4 Worauf ist bei einem Baumwollbrand zu achten?

#### 4.1 Durch Betriebspersonal

##### Alarmieren:



- durch Zurufen an weitere Personen;

Ist das Betriebspersonal hierüber informiert?

##### Handalarmtasten

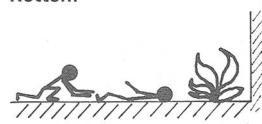


- durch Betätigen von Handalarmtasten;
- mit Telefon zur Alarmstelle im Betrieb (z. B. Portier) oder direkt zur Feuermeldestelle der Ortsfeuerwehr.

##### Telefon

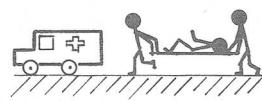


##### Retten:



- Die durch Rauch und Feuer bedrohten Personen aus der Gefahrenzone bringen.

Erste Hilfe



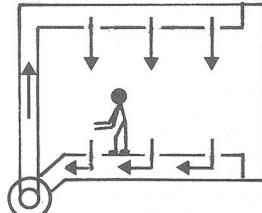
- NB! Weitere Massnahmen, wie ärztliche Hilfe, Abtransport, ist Sache des Sanitätsdienstes der Betriebs- bzw. der Ortsfeuerwehr.

Sanitätsdienst



2

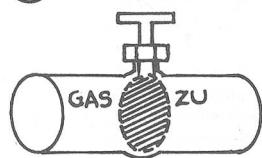
#### 4.5 Durch technisches Betriebspersonal



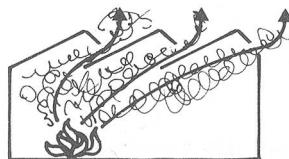
Nach Absprache mit dem Feuerwehrkommandanten:

- Ausschalten von Lüftungs- bzw. Klimaanlagen;
- Abschalten elektrischer Installationen;

zonen-, raum- oder gebäudeweise

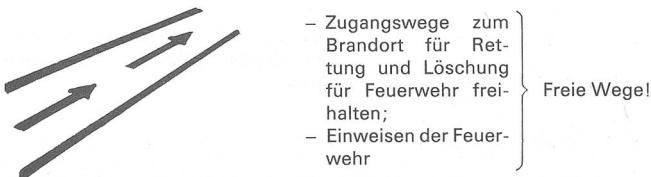


- Schliessen von Gas-, Ölleitungen u. dgl.;



- Öffnen von Rauch- und Wärmeabzugsvorrichtungen.

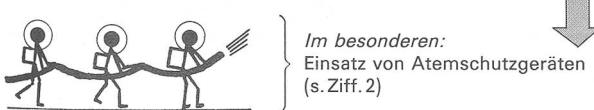
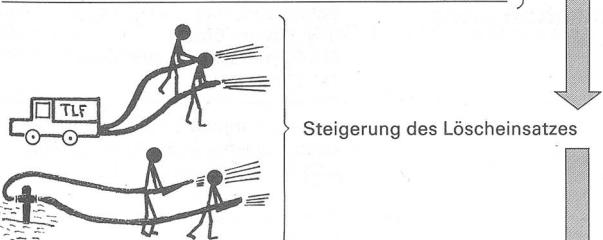
#### Löschen:



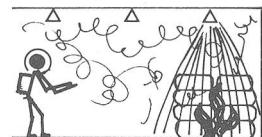
#### 4.2 Durch Betriebsfeuerwehr

#### 4.3 Durch Ortsfeuerwehr

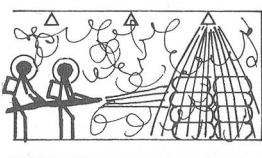
#### 4.4 Durch Stützpunktfeuerwehr



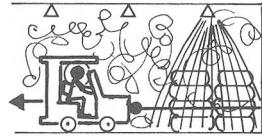
#### 4.6 Wenn Sprinkleranlage vorhanden



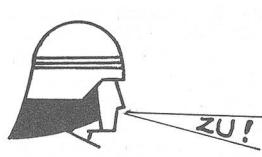
- Bei laufenden Sprinklern und ausgerüstet mit Atemschutzgeräten:



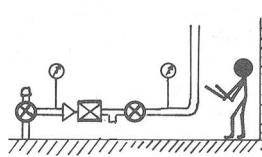
- Erstellen der Löschbereitschaft,



- Abtransport schwelender Baumwollballen ins Freie, z.B. mit Gabelstapler.

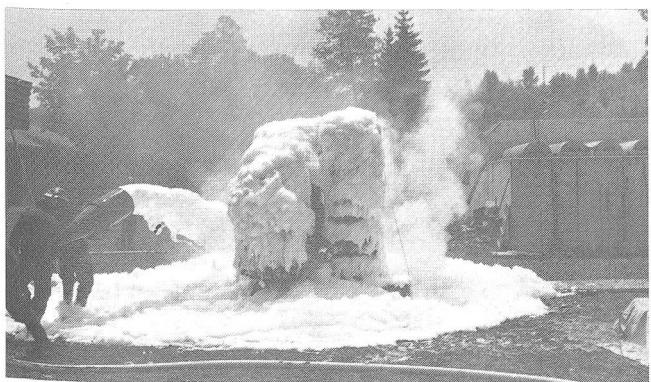


- Abstellen der Sprinkleranlage erst auf Befehl des Feuerwehrkommandanten.



- Sprinklerkontrollstation besetzt halten, um Ausschaltungen zeit- und fachgerecht vornehmen zu können.

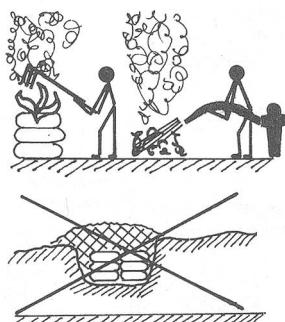
NB! Zu früh abgestellte Sprinkler können zur Folge haben, dass durch die noch schwelenden Baumwollballen im Raum die Temperatur ansteigt und sich weitere Sprinklerköpfe, d.h. solche ausserhalb der Brandzone öffnen. Beim Wiedereinschalten der Sprinkleranlage würde diese leistungsmässig überfordert, d.h. der Wasserbedarf wäre nicht mehr garantiert.



3

## 5 Folgeerscheinungen eines Baumwollbrandes

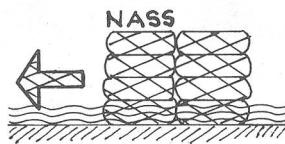
### 5.1 Gluten in Baumwollballen



Das *vollständige Löschen* tief sitzender Glutherde in Baumwollballen, die nach dem Brand ins Freie gebracht worden sind, kann nur durch Auseinanderreissen der Ballen und durch Benetzung mit Wasser erreicht werden.

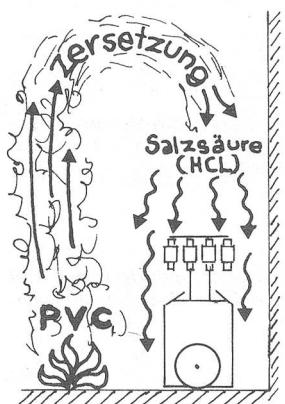
So führt z.B. das *Vergraben* der Ballen im Erdreich nicht zum Ziel; denn die Baumwollfasern schwelen wegen ihrer Lufteinschlüsse weiter (s. Ziff. 1 und 2).

### 5.2 Vom Löschwasser durchnässte Baumwollballen



Ballen, die durch *Löschwasser* Schaden erlitten haben, sind baldmöglichst nach dem Brand zu entfernen.

### 5.3 Schäden durch korrosiv wirkende Brandgase und -dämpfe



Wenn beim Brand *chlorhaltige organische Stoffe*, wie z.B. Polyvinylchlorid (PVC) von Kabelisolationen, Garnträgern, Fußbodenbelägen thermisch zersetzt werden, spaltet sich Chlorwasserstoffgas ab, das in Verbindung mit der Luftfeuchtigkeit, dem Wasserdampf der Verbrennungsprodukte und des Löschwassers *Salzsäure* (HCl) bildet. Die dadurch entstehenden feuchten Säurenebel können an Maschinen, Apparaten, Werkzeugen u.dgl. sowie an Gebäudekonstruktionen folgenschwere Rostbildungen hervorrufen.

In solchen Situationen gilt es rasch zu handeln und folgende *schadenvermindernde Massnahmen* einzuleiten:

#### Versicherer



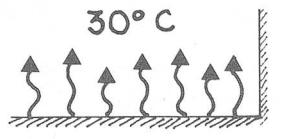
Feuerversicherer informieren.

#### Spezialist



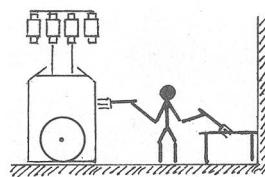
Spezialisten für Schadenverminde-  
rung zu Rate ziehen.

#### Raumtemperatur



Temperatur in den betroffenen Räu-  
men auf 30 °C erhöhen; Luft ent-  
feuchten.

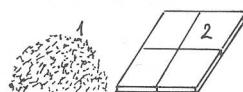
#### Reinigen!



Brandgasgeschädigte Maschinen, Apparate und Räume (Wände, Böden, Stützen) nach Weisungen des Spezialisten behandeln und reinigen.

### 5.4 Löschwasseranfall

#### Aufsaugen



Durch frühzeitiges *Entfernen* von Löschwasser aus Räumen, Treppenhäusern, Schächten, Kanälen usw. lassen sich Folgeschäden beträchtlich vermindern. Massnahmen:

- *Aufsaugen* mit trockenem Sägemehl, saugfähigen Platten aus Kunststoff u.dgl.;
- *Absaugen* mit transportablen Tauchpumpen, Wassersaugern (Prinzip Staubsauger) usw.;
- 1 Sägemehl
- 2 Saugfähige Platten

#### Absaugen

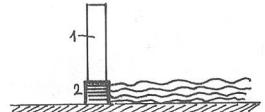


- *Wegschöpfen* mit Wasserschaufeln in Kessel, Wannen, Ablaufrinne usw.

#### Wegschöpfen



#### Wassersperren



Das *Ausbreiten* von Löschwasser durch Türöffnungen und auf Fußböden kann durch Erstellen von *Wassersperren*, z.B. mit Sandsäcken, Sägemehlsäcken verhindert werden.

- 1 Tür
- 2 Sperre

#### Auskunftsstellen:

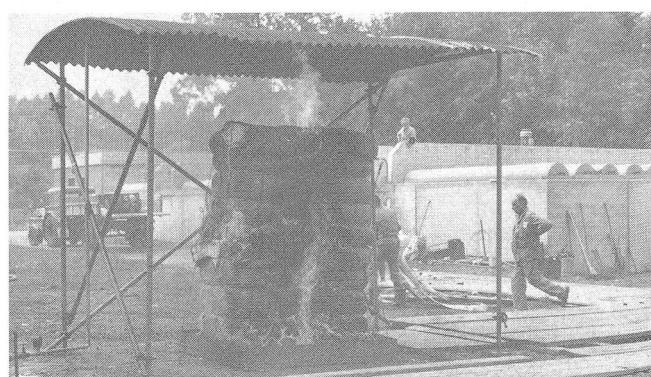
Schweizerischer Feuerwehrverband SFV, Techn. Büro  
Ensingerstrasse 37, 3006 Bern,  
Tel. 031/448311

Industrieverband Textil, IVT  
Beethovenstrasse 20, Postfach 4838  
8022 Zürich, Tel. 01/2015755

Brand-Verhütungs-Dienst,  
für Industrie und Gewerbe, BVD  
Nüscherstrasse 45  
8001 Zürich, Tel. 01/2112235

#### Film und Diapositive

Über die Brandversuche mit Baumwolle vom 28. Juni 1979 in Roggwil können beim BVD ein 8-mm-Farbfilm sowie eine Serie Diapositive mietweise angefordert werden.



Diese Erfahrung muss sich aber auch in einer massiven Reduktion der sogenannten Fehlalarme niederschlagen. Nach einer Statistik der Berufsfeuerwehr der Stadt Zürich entfielen 1979 auf 560 aufgeschaltete automatische Brandmeldeanlagen 291 falsche Alarme (Fehlalarme, Störungen, unerwünschte Auslösungen, Fehlmanipulationen usw.). Falsche Alarme ergeben sich auch in anderen Arten von Brandschutzvorrichtungen, wenn gleich meist nicht in dieser Häufigkeit. Wenn sich aber bei den Brandmeldeanlagen meist auch plausible Erklärungen für den falschen Alarm finden lassen, gilt es, die Zahl unnötigen Ausrückens der Feuerwehr durch weitere technische Entwicklung, physiologisch und ergonomisch richtige Gestaltung der Geräte, hinreichende Instruktion und Wartung Jahr für Jahr weiter zu mindern; die daraus resultierende erhöhte Glaubwürdigkeit trägt ohne Zweifel ebenfalls zum praktischen Wert der automatischen Brandmeldeanlage bei; das hat sich ja auch bereits bei gewissen Fabrikaten bestätigt.

Autor:  
W. G. Peissard  
Fachredaktor  
CH-8708 Männedorf/Schweiz

## Für die Selbsthilfe im Brandschutz: Tragbare und fahrbare Feuerlöscher Sicherheitsbehälter für brennbare Flüssigkeiten



### Literaturangaben

Rutstein, R., The effectiveness of automatic fire detection systems, Fire Surveyor, August 1979, S. 37 ff.

Rutstein, R., True value of sprinklers and automatic detectors, IFE/FPA Conference Nov. 1978

Ramachandran, Dr. G., Assessing the economic value of automatic fire detectors, Fire, April 1979, S. 556 ff.

Luka, V., Brandgeschehen in Gebäuden mit selbsttägigen Cerberus-Brandmeldeanlagen, Cerberus AG, Männedorf, 5.12.80

Luka, V., Brandschadenentwicklung 1960–1976, Cerberus AG, Männedorf, BVM/Lu Nr. 1015/03/CH

Berufsfeuerwehr der Stadt Zürich, automatische Brandmeldeanlagen, Ausrückungen 1979

Als wirkungsvolles Mittel gegen Entstehungsbrände haben sich Feuerlöscher für die Selbsthilfe in vielen Bereichen durchgesetzt – nicht nur in gewerblichen Betrieben aller Art, wie Produktionsstätten, Lagern, Geschäftshäusern, Hotels, Gaststätten, im Personen- und Güterverkehr zu Lande, zu Wasser und in der Luft, sondern auch in Verwaltungen und Versammlungsstätten, Heimen, in Wohnungen und Haushalten, in Heizungsanlagen, Garagen, Schulen, als technische Beladung von Feuerwehr-, Rettungs- und Polizeifahrzeugen, im Freizeitbereich und an vielen anderen Stellen. In den letzten Jahren ist das Sicherheitsbedürfnis jedoch stark gestiegen. Mit der Verwendung von Feuerlöschern allein ist es jedoch noch nicht getan. Vor allem der Umfang mit gefährlichen Flüssigkeiten in den verschiedensten Bereichen erfordert neben besonderer Vorsicht und Sorgfalt auch die Verwendung geeigneter Sicherheitsbehälter.

Entsprechend den unterschiedlichen betrieblichen Erfordernissen steht heute eine Vielzahl verschiedener Ausführungen zur Verfügung, die einerseits zu grösserer Sicherheit beiträgt, andererseits zusätzlich zu gesteigerter Wirtschaftlichkeit führt. Sicherheits-Reinigungsbehälter mit im Brandfall selbstauslösenden Deckelverschlüssen führen ebenso zu grösserer Sicherheit wie Behälter mit selbsttägigen Verschlüssen an Einfüll- und Ausgiessstutzen kombiniert mit Flammenschutzsieben, die das Übergreifen von Flammen verhindern.

Brände und Explosionen, verursacht in Verbindung mit dem Gebrauch feuergefährlicher Flüssigkeiten, können zu erheblichen Schäden für Mitarbeiter und zu bedeutenden betrieblichen Verlusten führen. Diese Gefahren zwingen die Verantwortlichen zu Vorkehrungen, die geeignet sind, die Gefahrenquellen so weit wie irgend möglich zu neutralisieren. Aus Erfahrungen und der Auswertung von Schadefällen bildete sich die grundsätzliche Leitlinie, dass bei gefährlichen Flüssigkeiten die Eingangslagerung, die Verteilung, der Durchlauf, der Gebrauch und schliesslich die Ausscheidung als Abfallstoff kontrolliert-gesichert durchgeführt werden müssen.

Ständige Sicherheitskontrolle und Wachsamkeit aller Mitarbeiter sind zwar die immer wieder aufgestellten Forderungen. Das allein aber ist unbefriedigend und garantiert nicht die höchstmögliche Sicherheit. Vornehmlich die von leicht flüchtigen Stoffen sich ausbreitenden

unsichtbaren Dämpfe – häufig auch toxische Dämpfe – stellen grosse versteckte Gefahren dar für die Auslösung von Bränden, Explosionen oder Vergiftungen. Eine der Möglichkeiten zur Minderung der Gefahren sind mechanisch-automatisch funktionierende Sicherungseinrichtungen an Lager-, Transport- und Gebrauchsbehältern, so dass schwere Unfälle verhindert werden.

### Verwendung in vielen Bereichen

Sicherheitseinrichtungen beim Transport oder beim Arbeiten mit gefährlichen Flüssigkeiten sollten durchgehend in allen Betriebsbereichen verwendet werden, um so die Sicherheitskette nicht an der einen oder anderen Stelle des Unternehmens zu unterbrechen. So wird beispielsweise in der mechanischen Bearbeitung häufig die Abgabe von Lösungsmitteln in grosse Waschtanks und kleinere Tauchtanks erforderlich. Je nach den betrieblichen Verhältnissen lassen sich Standard-Sicherheitsbehälter, Behälter mit Ausgiessschlauch, Kippkannen oder fahrbare Sicherheitstanks verwenden. Beim Waschen von Kleinteilen und Reinigen von Grosssteilen durch Tauchen können selbstschliessende Spül- und Reinigungstanks und Kannen mit Tauchkörben zu erhöhter Sicherheit beitragen. Zum Abfüllen gefährlicher Flüssigkeiten in kleine Werkbankbehälter sollte man Sicherheitsbehälter verwenden, um Schäden zu verhüten.

In Montageabteilungen müssen häufig Lösungsmittel in kleine und mittlere Behälter abgefüllt werden. Hierzu eignet sich ebenfalls ein Sicherheits-Gießbehälter oder eine Kippkanne. Für die Abgabe von Klebern sollten Sicherheitsbehälter für Kleber zur Verfügung stehen. Werden Lösungsmittel an Montagebändern erforderlich, so ist darauf zu achten, dass geeignete Werkbankkannen, Kolbenkannen, Tränkebehälter oder Tauchdosen bereitgestellt werden, um einerseits gesundheitliche Schäden zu verhindern, andererseits bei feuergefährlichen Flüssigkeiten auch Bränden und Explosionen vorzubeugen. Für die Lagerung von Lösungsmitteln und ähnlichen Stoffen, wie sie in Maschinenbauunternehmen recht häufig verwendet werden, sollten grundsätzlich nur dafür besonders konstruierte und geeignete Sicherheits- und Gießbehälter zur Verwendung kommen.

Durch die Verwendung geeigneter Sicherheitsbehälter lässt sich auch die Sicherheit bei Wartungs- und Instandstellungsarbeiten erhöhen.

Selbsttätige Verschlüsse an den Sicherheitsbehältern verhindern ein unbeabsichtigtes Verschütten gefährlicher Flüssigkeiten oder die Verflüchtigung über das unvermeidbare Minimum hinaus. Oder das Auslaufen beim Umkippen oder Fallen eines Behälters. Flammenschutzsieber verhindern das Übergreifen von Flammen mit Sicherheit.

An grösseren Reinigungs- und Spül tanks werden die geforderten Sicherheitswerte auch beim Reinigen und Spülen von Masseteilen oder grösseren Einzelstücken sichergestellt durch geeignete selbsttätige Verschlüsse, die teilweise mit Schmelzsicherungen kombiniert sind.

Roter Faden bei der Zusammenstellung der Ausrüstung für den Transport und die Handhabung gefährlicher Flüssigkeiten muss die weitgehend selbsttätige Sicherungsfunktionen vom Eingang der gefährlichen Medien bis zum Ausscheiden als Abfallstoff (einschliesslich!) sein. Ausser der Erfüllung bestehender Vorschriften können auch Vorteile in Form von Prämien nachlässen seitens der Versicherungsträger die Verwendung von Sicherheitsbehältern ratsam erscheinen lassen. Nicht unterschätzt werden sollten auch die wirtschaftlichen Vortei-

le, die sich durch Verbrauchsminderung, Einschränkung der Beschickungswege, Verhinderung von Ausfallzeiten und weiteren Einzelheiten ergeben können. Im Vordergrund allerdings muss die Sicherheit der Mitarbeiter stehen, deren Gesundheit es zu erhalten gilt. Das allein sollte Grund genug sein, alle gebotenen Möglichkeiten auszuschöpfen.

BREVO AG  
Brandschutz, Sicherheitstechnik  
8810 Horgen

### Pionierleistungen für die Brandverhütung

Im Herbst 1981 waren es 55 Jahre her seit der Gründung der Versicherungsabteilung IVT. Die Tatsache, dass seit der Jahrhundertwende Sprinkleranlagen vornehmlich in Textilbetrieben installiert wurden, hat seinerzeit dazu geführt, dass der Versicherungsabteilung des IVT die periodischen Revisionen sowie die Kontrollen und Abnahmen sämtlicher Sprinkleranlagen der dem Verband angehörenden Mitgliedfirmen zu übertragen und die Brandverhütung in der Baumwollindustrie zu fördern. Eine Bestandesaufnahme bei allen Mitgliedern betrieben ergab damals die Grundlage für den in Zusammenarbeit mit einigen Versicherungsgesellschaften aufgestellten Prämientarif für Spinnereien, der bereits erhebliche Prämienermässigungen und insbesondere einen Rabatt von 50% für gesprinklerte Betriebe vorsah. Die Folge war eine rasche und erhebliche Verbesserung des baulichen und betrieblichen Brandschutzes. Eingehende Studien über Handfeuerlöschapparate, Feuermeldeanlagen und Anforderungen an Spindelöle, führten zu weiteren Empfehlungen und Massnahmen, deren Befolgung zwar immer freiwillig war, aber doch Dank der jährlichen Revisionen zu einem positiven Brandschutzbewusstsein führte.

Auf Grund dieser Tätigkeiten konnten in all diesen Jahren besondere Erkenntnisse und Erfahrungen in Bezug auf die Feuergefährlichkeit des Rohstoffes Baumwolle und auch der Chemiefasern gewonnen werden. Die statistische Erfassung des Schadenverlaufes bei den Mitgliedern hat darüberhinaus eine genaue Übersicht über die Entwicklung des Schadenverlaufes, im Vergleich zu den Prämienneinnahmen der Versicherer ergeben. Gestützt darauf konnten in der Vergangenheit indessen verschiedentlich Änderungen des Versicherungstarifs für die Textilbranche vorgeschlagen und zum Teil auch verwirklicht werden.

Verschiedene Grossschadeneignisse in baumwollverarbeitenden Betrieben der letzten Jahre hat die Versicherungsabteilung IVT veranlasst, in Zusammenarbeit mit dem Brandverhütungsdienst dem spezifischen Brandverhalten von Baumwolle und der daraus abzuleitenden Löschtechnik nachzugehen. Anlässlich einer Fachtagung mit Feuerwehrkommandanten im Jahre 1979 wurde indes das ständig steigende Brandrisiko in den Textilbetrieben eingehend analysiert. In den gross angelegten praktischen Demonstrationen – wobei die zu Ballen gepresste Rohbaumwolle im Mittelpunkt stand – wurden die besonderen Brandeigenschaften der Baumwolle aufgezeigt.

Bei einer Zündung an gepressten Baumwollballen kommt es sofort zu einem sehr raschen Oberflächenabbrand der überstehenden Fasern und des «Fluges» (freiliegende Fasern, Faserstaub). Durch die rasche Brandausdehnung auf den Ballenoberflächen und in den Ballenzwischenräumen – Juteumhüllung fördert die Flammenbildung – bilden sich tiefesitzende Mottbrandnester und in vertikaler Richtung eigentliche «Brandkamine». Diese Zonen sind für die Lösung denn auch nur erschwert zugänglich, zumal der zur Verbrennung benötigte Sauerstoff weitgehend aus dem Innern der Fasern (Lumen) zugeführt wird.

Des weiteren kommt dazu, dass nach dem ersten lodernden Abbrand der freiliegenden Fasern sich ein stark qualmender Glutbrand entwickelt, dessen tiefesitzende Glutnester mit klassischen Löschen kaum beizukommen ist. Das vollständige Löschen tiefesitzender Glutherde in Baumwollballen, die nach dem Brand ins Freie gebracht worden sind, kann nur durch Auseinanderreissen der Ballen und durch Benetzung mit Wasser erreicht werden. So führt beispielsweise das Vergraben der Ballen im Erdreich nicht zum Ziel; denn die Baumwollfasern schwelen wegen ihrer Lufteinschlüsse weiter.

Für die Brandbekämpfung von Baumwolle gelten daher folgende wichtigste Grundsätze:

- Bei jedem auch noch so kleinen und scheinbar mit Handfeuerlöschern gelöschten Brand an Baumwollballen muss der betroffene Lagerteil ausgeräumt werden, da mit grosser Wahrscheinlichkeit sich irgenwo ein Schmelzbrandnest gebildet hat.
- Eine vollständige Lösung von Baumwollballen ist in einem Lager nie möglich; das Lager oder zumindest der betroffene Lagerteil muss in jedem Fall ausgeräumt werden.
- Die Bänderung noch mottender Ballen sollte, wenn möglich, nicht geöffnet werden, ansonsten durch lokalkreis noch mottende Baumwolle die Gefahr von Flugfeuer entstehen kann.
- Zum Ablöschen der Mottfeuer Löschanzen verwenden; tiefesitzende Schmelzbrandnester bei ungeöffneter Bänderung mittels Hacken ausräumen.
- Beimischung eines Netzmittels zum Löschwasser gibt grösseren Löscheffekt.
- Durchnässte Ballen zum Trocknen öffnen, ansonsten die Rohbaumwolle unter Wärmeeinwirkung zu gären beginnt.
- Ausschalten von Lüftungs- beziehungsweise Klimaanlagen; abschalten elektrischer Installationen; öffnen von Rauch- und Wärmeabzugsvorrichtungen.
- Abstellen der Sprinkleranlage erst auf Befehl des Feuerwehrkommandanten!
- Sprinklerkontrollstation besetzt halten, damit beim allfälligen Wiederaufflammen des Feuers das Hauptventil sofort wieder geöffnet werden kann!
- Lösch- und Räumequipen dürfen nur ausgerüstet mit Atemschutzgeräten arbeiten.

Alle Erkenntnisse über bisherige Grossbrände in Textilbetrieben und aus diesen verschiedenen Baumwollbrandversuchen, hat die Versicherungsabteilung IVT nunmehr in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Feuerwehrverband und dem Brandverhütungsdienst im beiliegenden Merkblatt für die Bekämpfung von Baumwollbränden festgehalten. Mit diesem Merkblatt soll ein weiterer Beitrag zur Verhütung von Grossschadeneignissen in der Textilindustrie geleistet werden.

Die Textilbranche hat auf diese Schrift gewartet, sie gehört daher in die Handbibliothek des gesamten Betriebskaders sowie aller Betriebsfeuerwehroffiziere und Feuerwehrinstructoren! Zusätzliche Exemplare können bei den Herausgebern angefordert werden.

Industrieverband Textil  
Versicherungsabteilung  
H. R. Kurz

## Veränderung der Schutzwirkung aluminierter Hitzeschutzbekleidung durch verschiedene Löschenmittel

Dr. T. Zimmerli, EMPA St. Gallen

Herrn Prof. Dr. Walther Zimmerli  
zum 75. Geburtstag gewidmet

### 1 Einleitung

Personen, die bei ihrer Arbeit erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind, müssen durch ihre Kleidung vor der schädigenden Einwirkung der Hitze geschützt werden. Alle Kleidungsstücke, die diesem Zweck dienen, werden unter dem Begriff Hitzeschutzbekleidung zusammengefasst. Neben dem Schutz gegen Hitze müssen diese Bekleidungen aber je nach Einsatzart auch noch andere Schutzfunktionen erfüllen. So muss z.B. ein Schutanzug, der von Giessereiarbeitern getragen wird, auch noch Schutz gegen Spritzer von flüssigem Metall bieten, oder ein Feuerwehranzug sollte gegenüber der kombinierten Einwirkung von Hitze, Feuer und Löschwasser schützen. Bei der Auswahl von Materialien, die für Hitzeschutzbekleidung verwendet werden, müssen verschiedene Kriterien berücksichtigt werden:

- Mechanische Festigkeit
- Brennbarkeit
- Schutzwirkung gegen Wärmestrahlung
- Beständigkeit bei Einwirkung von Wärmestrahlung
- Physiologische Eigenschaften
- Alterungsbeständigkeit
- Schutz gegen weitere, z. T. kombinierte Einwirkungen

Entsprechend der Hauptfunktion der Hitzeschutzbekleidung ist sicher die Schutzwirkung gegen Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) eines der wichtigsten Kriterien. Diese Schutzwirkung lässt sich auf zwei grundsätzlich verschiedene Arten realisieren, die vielfach auch kombiniert angewendet werden:

- Durch eine hochreflektierende Oberfläche des Materials wird erreicht, dass nur ein geringer Teil des Wärmestroms der Infrarotstrahlung vom Material aufgenommen wird; der grösste Teil der Strahlung wird durch Reflexion zurückgeworfen.
- Das Abfließen des von der Materialoberfläche aufgenommenen Wärmestroms zum Körper des Trägers wird durch ein gutes Isolationsvermögen (hoher Wärmedurchlasswiderstand) des Materials erschwert.

Gegen Infrarotstrahlung mit relativ kleiner Wärmestromdichte bieten nichtreflektierende Materialien mit hohem Wärmedurchlasswiderstand genügenden Schutz. Tre-

ten jedoch höhere Wärmestromdichten auf, wie z. B. bei Feuerwehreinsätzen, werden oft hochreflektierende Aussenschichten kombiniert mit hochisolierender Unterbekleidung verwendet. Die gute Wirkung dieses zweifachen Schutzes ist jedoch nur gewährleistet, wenn die Reflexionseigenschaften des Materials nicht durch die Einwirkung der Wärmestrahlung evtl. kombiniert mit anderen Einflüssen beeinträchtigt werden. Bei Feuerwehreinsätzen kommt die Schutzbekleidung meistens mit Löschwasser, vielfach mit Löschmittelzusätzen vermischt, oder mit Trockenlöschpulvern in Kontakt. In der vorliegenden Arbeit wird nun untersucht, wie die kombinierte Einwirkung von Wärmestrahlung und Löschmittel die Schutzeigenschaften von hochreflektierenden Materialien verändert.

## 2 Untersuchte Materialien

In einer Voruntersuchung wurden – aufgrund von Messungen der mechanischen Festigkeit, der Schutzwirkung gegen Wärmestrahlung und der physiologischen Eigenschaften aus 26 verschiedenen reflektierenden Materialien die besten 8 ausgewählt. Wie man aus Tabelle 1, in der die Kenndaten dieser 8 Materialien zusammengestellt sind, entnehmen kann, handelt es sich bei den Mustern Nr. 3-8 um unterschiedliche Gewebe auf die eine beidseitig mit Aluminium bedampfte Polyester-Deckfolie aufkaschiert ist. Dies ist nach [1] die Methode, mit der die höchsten Reflexionsgrade erreicht werden. Beim Muster Nr. 1 ist die Aluminium-Schicht direkt auf das Trägergewebe aufgedampft, während beim Muster Nr. 2 die aufkaschierte Deckfolie nur einseitig mit Aluminium bedampft ist.

Nr.	Flächen-bezogene Masse g/m <sup>2</sup>	Träger-gewebe	Deckfolie	Aluminium-Bedampfung
1	345	Polyester	–	auf Trägergewebe
2	693	Asbest	Polyester	einseitig auf Deckfolie
3	245	Glasfaser	Polyester	beidseitig auf Deckfolie
4	533	Viskose	Polyester	beidseitig auf Deckfolie
5	571	Viskose	Polyester	beidseitig auf Deckfolie
6	533	Viskose	Polyester	beidseitig auf Deckfolie
7	739	Asbest	Polyester	beidseitig auf Deckfolie
8	654	Viskose	Polyester	beidseitig auf Deckfolie

Tabelle 1: Verzeichnis der untersuchten Materialien

## 3 Prüfmethode

Die Schutzwirkung der Materialien gegen Wärmestrahlung wurde nach einem bei DIN [2] und ISO [3] normierten Prüfverfahren bestimmt. Die Prüfapparatur besteht aus einer Strahlungsquelle und einem Kalorimeter. 6 Siliziumkarbid-Stäbe, die elektrisch auf ca. 1100° C aufgeheizt werden, bilden die Strahlungsquelle. Das Kalorimeter besteht aus einem Block Reinaluminium mit den Abmessungen 50 mm x 50 mm x 80 mm, der ausser an der quadratischen Stirnseite allseitig von Wärme-Isolationsmaterial umgeben ist. Die Stirnseite dieses Blockkalorimeters wird mit einer schwarzen Farbe von bekanntem, hohem Absorptionsgrad  $\alpha$  bestrichen. Strahlungsquelle und Kalorimeter werden in einem Gestell so zusammen-

gebaut, dass die Entfernung zwischen beiden beliebig variiert werden kann und die Strahlung senkrecht auf die Stirnseite des Kalorimeters auftrifft. Die Temperatur des Kalorimeters wird mit einem Platin-Widerstandsthermometer gemessen und kontinuierlich registriert. Das Kalorimeter wird durch die einfallende und von der Stirnseite des Kalorimeters absorbierte Wärmestrahlung erwärmt. Aus dem Temperaturanstieg  $\Delta T / \Delta t$  kann die Wärmestromdichte  $q_0$  der auf das Kalorimeter auftreffenden Strahlung berechnet werden:

$$q_0 = \frac{C}{A \cdot \Delta t} \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

Dabei bedeutet C die Wärmekapazität und A die Stirnfläche des Kalorimeters. Durch Verändern der Entfernung zwischen Strahlungsquelle und Kalorimeter kann nun diejenige Wärmestromdichte eingestellt werden, bei der man die Prüfung durchzuführen wünscht. Nun wird das zu prüfende Material an die Stirnseite des Kalorimeters angepresst und der Strahlung ausgesetzt. Aus dem registrierten Temperaturanstieg lässt sich nun die Wärmestromdichte q der durch das geprüfte Material hindurchfließenden Wärme berechnen:

$$q = \frac{C}{A} \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

Nun kann aus der Wärmestromdichte  $q_0$  der auf die Vorderseite des Materials auftreffenden Strahlung und aus der Stromdichte q der von dem Material durchgelassenen Wärme gemäss

$$D = \frac{q}{q_0} \cdot 100$$

der Wärmedurchlassgrad D in % des Materials berechnet werden. Dieser charakterisiert die Schutzwirkung gegen Wärmestrahlung, die umso besser ist, je kleiner D ist.

## 4 Applikation der Löschmittel

Vor den Messungen wurden die Materialien mit 8 verschiedenen Löschmitteln behandelt. Davon waren 5 flüssige Löschmittel (Nr. I-V) und 3 Trockenlöschpulver (Nr. VI-VIII). Die Probenvorbehandlung wurde nach folgendem Schema vorgenommen:

1. Das Material wird mit der reflektierenden Seite nach oben auf den Nadelrahmen eines «Mathisdampfers» gespannt und mit dem Löschmittel behandelt. Dabei werden die flüssigen Löschmittel direkt aufgesprüht, während bei den trockenen Löschmitteln das Material zunächst mit Wasser besprüht und danach gleichmäßig mit dem Pulver bestäubt wird.
2. Das Material wird während 1 Minute bei 180° C und 95% relativer Luftfeuchtigkeit gedämpft.
3. Das Material wird nochmals wie unter 1. beschrieben mit dem Löschmittel behandelt.
4. Wie 2.
5. Das Material wird abgekühlt und danach nochmals während 10 Minuten bei 180° C und 95% relativer Luftfeuchtigkeit gedämpft.
6. Nach dem Abkühlen wird die Materialoberfläche mit Wasser und einem Schwamm gereinigt.

Zu Kontrollzwecken wurden ausser den mit den verschiedenen Löschmitteln behandelten Materialproben auch noch un behandelte Original-Proben sowie Proben, die nach dem obenstehenden Schema nur mit Wasser behandelt wurden, in die Untersuchung einbezogen.

## 5 Messergebnisse

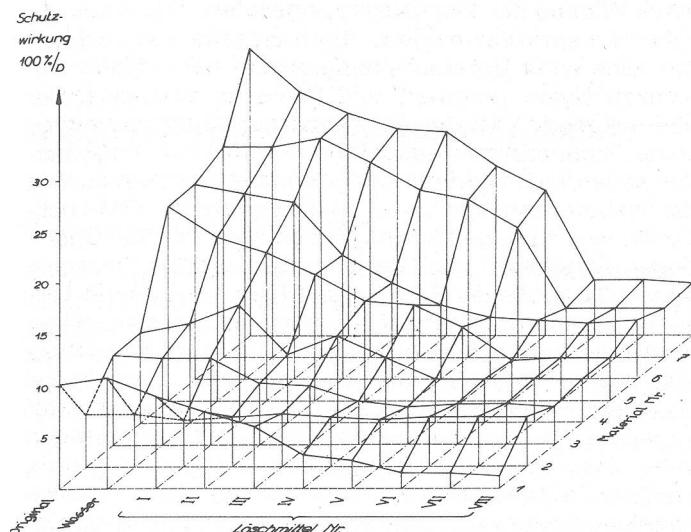


Abbildung 1: Grafische Darstellung der Messresultate

An den 8 ausgewählten Materialien mit allen im vorhergehenden Abschnitt erwähnten Vorbehandlungen wurden bei drei verschiedenen Wärmestromdichten  $q_0$  (20, 40 und 80  $\text{kW}/\text{m}^2$ ) Messungen durchgeführt. Da sich für den Wärmedurchlassgrad  $D$  nur eine geringe Abhängigkeit von  $q_0$  ergab, wurden die drei Ergebnisse jeweils gemittelt. Diese Mittelwerte  $D$  sind in Tabelle 2 zusammengestellt. In Abbildung 1 sind die Reziprokwerte von  $D$ , die ein Mass für die Schutzwirkung sind, grafisch dargestellt. Zu diesen Ergebnissen sind einige Bemerkungen zu machen:

Proben- vorbehandlung	Wärmedurchlassgrad $D$ in %							
	Material Nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Original	9,7	19,6	11,4	11,6	5,3	5,3	4,9	3,6
Wasser	9,3	19,7	11,8	10,4	6,3	5,6	4,9	4,2
I	11,0	22,6	11,9	8,8	7,0	5,8	4,7	4,6
II	13,4	21,5	17,0	15,4	8,2	8,4	5,4	5,0
III	16,3	20,1	18,0	11,9	10,5	10,7	6,1	5,0
Lösungsmittel	IV	29,3	21,5	23,6	16,1	10,9	14,0	6,5
Nr.	V	36,8	22,5	27,9	23,1	14,1	16,5	8,0
VI	67,9	20,2	25,8	23,8	24,8	17,5	21,3	18,5
VII	70,5	20,3	25,2	24,2	24,4	18,2	21,4	18,3
VIII	76,6	20,4	27,3	24,5	24,4	17,7	21,1	19,1

Tabelle 2: Messresultate

- Um die Darstellung in Abbildung 1 übersichtlicher zu gestalten, wurden die Numerierungen von Materialien und Lösungsmitteln so gewählt, dass die Schutzwirkung mit wachsender Material-Nr. zunimmt, dagegen nach der Behandlung mit Lösungsmitteln mit wachsender Nummer abnimmt.
- Die Werte, die sich nach der Vorbehandlung mit Wasser ergeben, stimmen ungefähr mit den Ergebnissen an den Materialien im Originalzustand überein. Daraus ergibt sich, dass die Vorbehandlung mit Feuchtigkeit und Wärme allein keinen Einfluss auf die Schutzwirkung hat.

kung der Materialien hat, sondern dass die Veränderungen im Wärmedurchlassgrad auf die Einwirkung der Lösungsmittel zurückzuführen sind.

- Erwartungsgemäß ergeben die beiden Materialien Nr. 1 und Nr. 2 die schlechtesten Ergebnisse. Das direkt mit Aluminium bedampfte Polyester-Gewebe Nr. 1 hat bereits im Originalzustand nur eine geringe Schutzwirkung, die nach der Behandlung mit Lösungsmitteln noch abnimmt. Das Asbestgewebe mit einseitig bedampfter Deckfolie Nr. 2 besitzt im Originalzustand eine noch geringere Schutzwirkung, die sich allerdings durch die Behandlung mit den Lösungsmitteln kaum verändert. Dies lässt darauf schließen, dass sich die Aluminium-Schicht auf der Rückseite der Deckfolie befindet und somit von den Lösungsmitteln nicht angegriffen werden kann.
- Die übrigen Materialien mit beidseitig bedampfter Deckfolie zeigen ein unterschiedliches Verhalten, was auf die verschiedenen Verfahren bei der Herstellung, Bedampfung und Kaschierung der Deckfolien zurückzuführen ist.
- Bei den Lösungsmitteln zeigt sich eine deutliche Differenzierung zwischen den flüssigen Lösungsmitteln Nr. I bis V und den Trockenlöschpulvern Nr. VI-VIII. Die Einwirkung der Pulver ergibt bei praktisch allen Materialien (mit Ausnahme des bereits erwähnten Nr. 2) eine starke Reduktion der Schutzwirkung. Die flüssigen Lösungsmittel jedoch ergeben je nach Materialart geringe bis starke Beeinträchtigungen der Schutzwirkung.

## 6 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die kombinierte Einwirkung von Wärme, Feuchtigkeit und Lösungsmitteln die Reflexionseigenschaften und damit auch die Schutzwirkung aluminierter Materialien zum Teil stark beeinträchtigt werden kann. Das dabei verwendete Prüfverfahren – die Bestimmung des Wärmedurchlassgrades mit dem Blockkalorimeter – hat sich als geeignete Methode zur Differenzierung zwischen den verschiedenen Materialien einerseits und zwischen der Wirkung der verschiedenen Lösungsmittel andererseits erwiesen. Da die flüssigen Lösungsmittel dem Lösungswasser beigemischt werden und daher nur in stark verdünnter Form einwirken können, während sie bei den Versuchen in reiner Form angewendet wurden, kann aus der vorliegenden Untersuchung keine quantitative Aussage über die Beeinträchtigung der Schutzwirkung gemacht werden. Wichtig ist jedoch, dass man weiß, dass eine solche Beeinträchtigung überhaupt auftreten kann. Es sollte daher die Schutzwirkung aluminierter Hitzeschutzbekleidung nach jedem Einsatz, bei dem sie mit Lösungsmitteln in Kontakt gekommen ist, neu überprüft werden.

### Literaturverzeichnis:

- 1 Cornu, J.C.: Contribution a l'étude du coefficient d'absorption des tissus aluminisés, Institut National de Recherche et de Sécurité, Vandœuvre, 1979
- 2 DIN 4842, Bestimmung des Wärmedurchlassgrades von Flächengebilden für Hitzeschutzbekleidung, 1977
- 3 ISO 9642, Clothing for protection against heat and fire, Method of evaluation of thermal behaviour of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat, 1981