

explosionsgefährlichen Bereichen wichtig.

- Beim Umgang mit leicht entzündlichem Material ist jede Arbeitsgruppe mit zwei Feuerlöschern PG 12 und einer Feuerlöschdecke auszurüsten. Bis zur Arbeitsstelle (am Behältereinstieg) ist ein Feuerlöschschlauch mit C-Rohr oder Mittelschaumrohr auszulegen. Wenn keine gesicherte Löschwasserversorgung zur Verfügung steht, ist ein Feuerlöschgerät PG 50 am Einstiegsmannloch zusätzlich bereitzuhalten, wenn keine Personengefahr vorhanden ist.
- Es dürfen im Bereich der Verarbeitungs- und Abstellzonen von leicht entzündlichen Beschichtungsstoffen keine Gegenstände, die durch Anstoßen oder gegenseitige Berührung Funken erzeugen können, benutzt werden. Weiterhin sind Stoffe verboten, die sich elektrostatisch aufladen (z. B. Nylon-, Perlon- oder Kunststoffkleidung).
- Schweiß- und Schleifarbeiten, offenes Feuer sowie Rauchen sind wäh-

rend der Beschichtungsarbeiten und in den Abdunstungsphasen grundsätzlich verboten. Dies gilt sowohl innerhalb als auch außerhalb der Reingaskanäle in einem Abstand von mindestens 10 m.

- Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen ist ein Sicherungsposten/Brandwache zu stellen.
- Alle zum Einsatz kommenden elektrischen Betriebsmittel müssen den Bestimmungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechen. Alle ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel sind mit einer Fehlerstrom-Schutzschaltung (30 mA) zu betreiben. Die elektrischen Verteilungen sind außerhalb der Räume beziehungsweise Behälter zu installieren.
- Baustellen-Leuchten sind so aufzustellen und zu montieren, daß sie nicht umstürzen oder herunterfallen. Brennbare Stoffe dürfen nicht in deren unmittelbarer Nähe gelagert oder abgestellt werden.
- Die Explosionsrichtlinien sind einzuhalten.

Diese Richtlinie soll Planern, Errichtern und Betreibern dazu dienen, ein auf den Einzelfall abgestelltes Brandschutzkonzept zu entwerfen und zu realisieren. Darüber hinaus bieten diese Richtlinien sowohl für den Montage- als auch für den Feuerversicherer genügend Informationen für die Bewertung des Sicherheitsstandards gegen die Gefahren Brand und Explosion in Rauchgasentschwefelungsanlagen.

Diese Richtlinie ist ab Mitte 1993 über den VdS zu beziehen.

Literatur:

Brandschutz-Richtlinien des VdS
VGB-Richtlinien
DIN-Normen
VDE-Vorschriften
VbF
TRB
TRG
Bauprodukte der Länder

Bildnachweis:

LKA, Wiesbaden
Berufsfeuerwehr Wien
Gerling Consulting Gruppe

PC-unterstützte Schadenauswertung als Grundlage zur Risikoanalyse

Josef Mayr

1. Einführung

Risikoanalyse und Risikobewertung gewinnen immer mehr an Bedeutung. Die Ermittlung der individuellen Risikosituation hat sowohl für den betreffenden Betrieb als auch für die Versicherung große Vorteile. Der Betrieb erhält Kenntnisse über den Ist-Zustand. Daraus resultieren Empfehlungen zur Risikominimierung, also zur Schadenverhütung. Für den Versicherer wird das Risiko transparenter.

Zur Durchführung von Risikoanalysen ist ein umfangreiches sicherheits- und brandschutztechnisches Wissen erforderlich. Ein Teil dieser Erkenntnisse wird aus der Schadenanalyse gewonnen. Erst die Schadenanalyse gibt Aufschluß über eine der wichtigsten Komponenten im Brandschutzgefüge: die Praxis!

Wie sieht es jedoch in der Praxis aus? Trotz zahlreicher gesetzlicher Vorschriften, einer der umfangreichsten DIN-Normen und eines ausgeklügelten Brauchbarkeitsnachweis- und Überwachungs-Systems durch Zulassungsbehörde, Prüfbescheide, Prüfzeichen,

Prüfzeugnisse, Überwachungen, Werksbescheinigungen, Prüfbücher und Kennzeichnungen zeigt uns der Ernstfall immer wieder die vielfältigen Schwierigkeiten auf. Erschwerend kommt hinzu, daß sich Brandschutzmängel im Gegensatz zu Mängeln im Wärme-, Schall- oder Feuchtigkeitsschutz für den Betreiber vorher nicht bemerkbar machen.

Durch eine differenziert durchgeführte Schadenerfassung kann eine Vielzahl von Schadendaten über den Ist-Zustand des Brandschutzes in der täglichen Praxis gewonnen werden. Die Analyse dieser Daten liefert allen am Brandschutz Beteiligten die dringend benötigten Erkenntnisse aus dem Ernstfall. Damit wird erkennbar, wie sich der in der Theorie geplante und in der Praxis vorhandene vorbeugende und abwehrende Brandschutz im Brandfalle bewähren.

Die aus der Schadenanalyse gewonnenen Erkenntnisse stellen für die vielseitigen Aufgaben der Schadenverhütung eine wertvolle Hilfe dar. Sie sind auch für die Risikoanalyse und -bewertung unerläßlich, da gerade hier die praktische Schadenerfahrung einen wesentlichen Punkt darstellt.

Leider stehen die dringend benötigten Erkenntnisse und Informationen meist nicht oder nur sehr eingeschränkt zur Verfügung. Dies liegt unter anderem daran, daß eine einheitliche und systematische Erfassung fehlt. Hier ergeben sich durch die Verwendung von Personal-Computern neue Perspektiven. Gerade für die Schadenanalyse haben wir damit ein wertvolles Arbeitsmittel zur Hand, mit dessen Hilfe völlig neue Wege in der Analyse und Auswertung von Brandschäden möglich werden.

Nachfolgend wird eine Methode zur Erfassung, Bewertung und Analyse von Schäden vorgestellt.

2. Erfassung von Schäden

Die Schadendaten werden mit Hilfe eines Personal-Computers in ein Datenbank-Programm eingegeben. Für das hier vorgestellte Verfahren wurde ein 80486 PC mit dem Programm dbase IV Version 1.5 verwendet.

Dipl.-Ing. (FH) Josef Mayr,
Bayerische Versicherungskammer,
München

Zur Erfassung der Schäden bestehen mehrere Möglichkeiten. Am einfachsten werden die Informationen vom Bearbeiter in ein Formular eingetragen und später in den PC eingegeben. Auch das Diktieren z.B. an Hand einer Checkliste oder Formulares ist möglich. Gestern noch Zukunft, heute bereits praktikabel ist die direkte Eingabe an Ort und Stelle mit Hilfe eines Taschen-PC's, eines sogenannten Palmtops. Die Daten können dann über Schnittstellen auf den PC übertragen werden. Note-Books sind nach meiner Erfahrung für die Eingabe vor Ort zu groß und zu umständlich in der Handhabung.

An dieser Stelle ein Hinweis zum Datenschutz. Bei der Erfassung und Auswertung von Schadendaten sind selbstverständlich die Datenschutzbelange zu berücksichtigen.

Für eine differenzierte Schadenanalyse sind relativ genaue Ergebnisse wünschenswert. Deshalb muß die Erfassung ebenso genau erfolgen. Eine Auswertung nach statistischen Gesichtspunkten wird in diesem Zusammenhang nicht behandelt, da diese auf Grund der benötigten Datenmenge nur schwer durchführbar wäre. Vorerst ist es jedoch bereits ein Fortschritt, wenn - unabhängig von einer Statistik - die zur Verfügung stehenden Schadendaten gezielt erfaßt und ausgewertet werden können.

Zur Erfassung der Schadendaten ist es empfehlenswert, auf möglichst viele Informationsquellen zurückzugreifen.

Hierzu gehört in erster Linie eine gründliche Ortsbesichtigung. Empfehlenswert ist eine kurze Vorbesprechung mit dem Betreiber. Dabei kann ein Überblick gewonnen werden. Anschließend die Besichtigung und Untersuchung des Schadens vor Ort. Diese wird natürlich ergänzt durch eine fotografische Dokumentation. Mit Übersichtsfotos wird die Situation dargestellt. Detailaufnahmen zeigen, worauf es ankommt. Das Diktiergerät leistet hierzu wertvolle Hilfe. Eine abschließende Besprechung hilft, eventuelle Fragen zu klären.

Tabelle 1

Bewertung mit „BAF“		
0 = nicht vorhanden/beteiligt s = sonstige u = unbekannt		
B beanspruchung	A usführung	F unktion
1 voll	1 gut	1 voll
2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 gering	3 ungenügend	3 versagt
0 nicht beansprucht	0 nicht ausgeführt	0 nicht bewertet

Weitere wertvolle Informationen können meist durch eine Rückfrage beim Leiter der örtlichen Feuerwehr erhalten werden, z.B. über Alarmierung, Wasserversorgung und Brandgeschehen. Manchmal sind auch Hinweise von Arbeitern, Nachbarn oder sonst beteiligten Personen aufschlußreich. Ein Hilfsmittel stellen auch die Zeitungsberichte der Tagespresse dar.

Schließlich kann zur Gewinnung von Daten und Erkenntnissen auch die Fachliteratur herangezogen werden.

3. Bewertung mit „BAF“

Sind die Schadendaten im PC erfaßt, kann analysiert und ausgewertet werden. Das Ergebnis ist jedoch nur teilweise zufriedenstellend. In vielen Fällen wird erst durch eine differenzierte Bewertung eine Aussage möglich. So ist z.B. die Information, daß eine Brandwand vorhanden war, nicht ausreichend. Eine einfache Bewertung der Brandwand z.B. im Schulnotensystem führt auch nicht zum gewünschten Ziel. Benötigt wird eine Methode, die eine Bewertung der Beanspruchung, Ausführung und Funktion der Brandwand zuläßt. Dies ist mit der „BAF“-Methode möglich.

„BAF“ steht für

- Beanspruchung.
- Ausführung und
- Funktion.

Für jeden dieser drei Punkte wird entsprechend dem Schulnotensystem eine Note vergeben, wobei eine Bewertung mit 1 (gut), 2 (mittel) und 3 (ungenü-

gend) als ausreichend erscheint. Möglich ist natürlich auch eine differenziertere Bewertung, z.B. von 1 bis 5. Tabelle 1 zeigt den Bewertungsschlüssel.

4. Auswertung und Analyse

Die Hauptarbeit ist getan. Die Schadendaten einschließlich Bewertung sind in der Datenbank. Jetzt kann je nach Datenbanksystem sozusagen nur mit Knopfdruck ausgewertet und analysiert werden. Das Datenbanksystem dbase IV erlaubt z.B. die Abfrage über Sichten. Nach Eingabe der Abfragekriterien, wobei zahlreiche Verknüpfungen möglich sind, ist das Ergebnis sofort sichtbar und kann für die praktische Schadenverhütung verwendet werden.

5. Tabellarische Erfassung

Nachfolgend ist die tabellarische Erfassung für Schäden aufgeführt. Der Umfang darf nicht erschrecken. Zur Reduzierung der Schreibarbeit wurden zahlreiche Daten codiert. Ergänzt wird die Codierung durch s = sonstige, u = unbekannt und 0 = nicht vorhanden. Ohne die Erläuterungen zur Codierung kann der Fragebogen auf einer oder maximal zwei Seiten DIN A 4 untergebracht werden.

Tabellarischer Erfassungsbogen Schaden

Allgemeine Angaben					
Betriebsart		Detail		Ort	
Lfd. Nummer	PLZ	Land	Datum	Zeit	
Geb. Fläche	Anzahl UG	Anzahl VG	Anzahl DG	Gebäudehöhe	Baujahr
Bemessung Industriebaurichtl.		BK		Fläche Brandabschnitt (m ²)	

j = ja n = nein u = unbek.

Schadenursache / Schadensummen			
V Nr.	VdS Nr.	Ursache Kurzinfo	Betriebsart Ursache

Schadensummen	Gebäude	Betriebseinricht.	Betriebsunterbr.	Abbruch + Entsorg.
Tausend DM				

Stichwörter	
Kurzinfo	

Schadenumfang			
	Art	Beschädigungsgrad	Beschädigungsart
Brandentstehungs Ber.			
Angrenzender Bereich			
	1 Komplex 2 Brandabschnitt 3 Brandbek.abschnitt 4 fb abgetr. Bereich 5 Bereich allgemein	1 groß 2 mittel 3 gering 0 nicht beschädigt	1 Feuer + Rauch 2 überw. Feuer 3 überw. Rauch 4 Explosion 5 Wasser

Tragwerk / Umfassungswand					
	Baustoff	Feuerwid.	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
Tragw. Horiz.					
Tragw. Vertik.					
Umfass. Wand					
	1 Stahlbeton 2 Porenbeton 3 Spannbeton 4 Mauerwerk 5 Stahl 6 Alu 7 Holz 8 Kunststoff 9 Verbund	0 ohne 1 F 30 2 F 60 3 F 90 4 F 120 5 F 180	1 voll 2 mittel 3 gering 0 nicht beansp.	1 gut 2 mittel 3 ungen. 0 nicht ausgef.	1 voll 2 mittel 3 versagt 0 nicht bewert.

Brandlast			
	Größe		Beteiligung am Brandgeschehen
Betriebliche Brandlast			
Bauliche Brandlast			
	1 groß 3 gering	2 mittel 0 keine	1 groß 3 gering
			2 mittel 0 keine

Räumliche Trennung				
Art der räumlichen Trennung	Abstand	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Komplextrennung 2 Brandabschnittstrennung 3 Abstand allgemein	1 ≥ 20 m 2 $\geq 10 < 20$ m 3 $\geq 5 < 10$ m 4 $\geq 3 < 5$ m 5 < 3 m	1 voll 2 mittel 3 gering 0 nicht beansp.	1 gut 2 mittel 3 ungen. 0 nicht ausgef.	1 voll 2 mittel 3 versagt 0 nicht bewert.

Bauliche Trennung				
Bauteil	Detail	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Komplextr.w. 2 Brandwand 3 Wand F 90 4 Decke F 90 5 Wand F 30 6 Decke F 30 7 Wand 8 Decke	1 Fläche 2 Dach 3 Fassade 4 Öffnung 5 Leitungsd.f. 6 Inst.Sch/Kan.	1 voll 2 mittel 3 gering 0 nicht beansp.	1 gut 2 mittel 3 ungen. 0 nicht ausgef.	1 voll 2 mittel 3 versagt 0 nicht bewert.

Tür- Toröffnung / Abschluß

Bauart	Feuerw.	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Tür/Tor	0 ohne	1 voll	1 gut	1 voll
2 Bahnengeb. Förderanlage	1 F30	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Pneumatische Förderleitung	2 F60	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 Verglasung	3 F90	0 nicht beansp.	0 nicht ausgef.	0 nicht bewert.
5 Feststellanlage	4 F120			
6 Abschluß unzul. offengehalten	5 F180			
0 ungesicherte Öffnung	9 Rauch			

Leitungsdurchführung / Abschottung

Bauart	Feuerw.	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Elektrokabel	0 ohne	1 voll	1 gut	1 voll
2 Leitung brennbar	1 F30	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Leitung nichtbrennbar	2 F60	3 gering	3 ungen.	3 versagt
3 Lüftung (Absperrvorrichtung)	3 F90	0 nicht beansp.	0 nicht ausgef.	0 nicht bewert.
0 ungesicherte Öffnung	4 F120 5 F180			

Ummantelung / Installationsschacht, -kanal

Bauart	Feuerw.	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Elektrokabel	0 ohne	1 voll	1 gut	1 voll
2 Leitung (Rohr)	1 F30	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Pneumatische Förderleitung	2 F60	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 Lüftungsleitung	3 F90	0 nicht beansp.	0 nicht ausgef.	0 nicht bewert.
5 Installationsschacht, -kanal	4 F120 5 F180			

Löschanlage

Bauart	Umfang	Auslösung	Sprinkler ausgelöst	Wasserschaden	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 Sprinkler	1 Voll-	1 Autom.	1 1-3	1 groß	1 voll	1 gut	1 voll
2 Sprühwasser	2 Teil-	2 Hand	2 4-9	2 mittel	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Schaum	3 Objekt-	3 nicht	3 ≥ 10	3 gering	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 CO ₂				0 kein	0 n.bean.	0 n. ausf.	0 n. bew.
5 Gaslöschanlage (Halonersatz)							
6 Funkenlösch.							
7 Funk. Ausschei.							

Brandmeldung / Verletzte / Tote

BM durch	Aufschaltung / Meldung	Zeit bis Brandbek.	Verl. / Tote
1 Brandmeldeanlage	1 Telefon	1 kurz	0 keine
2 Löschanlage	2 Direktleitung	2 normal	1 Verletzte
3 Gebäudebenutzer	3 ständig besetzte Stelle	5 lang	2 Tote
4 Fremdperson	4 nicht ständ. bes. Stelle	6 sehr lang	3 Verl. Feuerw. 4 Tote Feuerw. 5 V. Feuerw. + Passant. 6 T Feuerw. + Passant.

Brandbekämpfung

Einsatz Feuerlöscher	Beginn Brandbek. durch	Eingesetzte Personen
1 tragbarer Feuerlöscher	1 Werkfeuerwehr	1 < 10
2 fahrbarer Feuerlöscher	2 Betriebsfeuerwehr	2 $\geq 10 < 50$
3 Wandhydrant + Stahlrohr	3 Berufsfeuerwehr	3 $\geq 50 < 200$
	4 Freiwillige Feuerwehr	4 ≥ 200

RWA-Anlage

Bauart	Größe	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
1 RWA	0 nicht vorh.	1 voll	1 gut	1 voll
2 Ausschmelz. WA	1 < 1%	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Mechanisch. RA	2 $\geq 1 < 2\%$	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 RWA durch zerst. Dach	3 $\geq 2 < 5\%$ 5 $\geq 5\%$	0 nicht beansp.	0 nicht ausgef.	0 nicht bewertet

Organisation / Löschwasserversorgung / Löschwasserrückhaltung

	Beanspruchung	Ausführung	Funktion
Organisatorischer Brandschutz			
Löschwasserversorgung			
Löschwasserrückhaltung/Umweltschutz			

1 voll	1 gut	1 voll
2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 gering	3 ungen.	3 versagt
0 nicht beansp.	0 nicht ausgef.	0 nicht bewert.

Brandgeschehen Dach

Dachhaut	Tragw. Fläche	Dämmstoff	Besonderheit	Beanspr.	Ausführ.	Funktion
----------	---------------	-----------	--------------	----------	----------	----------

1 Min. Platten	1 Beton	1 Polystyrol	1 Brandweiterl.	1 voll	1 gut	1 voll
2 Metall	2 Porenbeton	2 PUR	2 k. Brdweiterl.	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Holzschind.	3 Mauerwerk	3 Mineralfaser	3 Brdüberschl.	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 Kunstst. bek.	4 Holz	4 Schaumglas	4 k. B. üb. schl.	0 n. bean.	0 n. ausg.	0 n. bew.
5 Kunst. unbek.	5 Stahl	5 Porenbeton	5 Brandlast			
6 Bitumen bek.	6 Kunststoff	6 B3 Dämmst.	6 Explosion			
7 Bitum. unbek.	7 Stahltrapezbl.	7 B2 Dämmst.	7 Rauch			
8 PUR Verb. pr.	8 Alutrapezbl.	8 B1 Dämmst.				
9 Zelt	9 PUR-Verb.p	9 A Dämmst.				

Brandgeschehen Fassade

Fassade	Tragw. Fläche	Dämmstoff	Besonderheit	Beanspr.	Ausführ.	Funktion
---------	---------------	-----------	--------------	----------	----------	----------

1 Mineralisch	1 Beton	1 Polystyrol	1 Brandweiterl.	1 voll	1 gut	1 voll
2 Metall	2 Porenbeton	2 PUR	2 k. Brdweiterl.	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Holz	3 Mauerwerk	3 Mineralfaser	3 Brdüberschl.	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 Kunststoff	4 Holz	4 Schaumglas	4 k. B. üb. schl.	0 n. bean.	0 n. ausg.	0 n. bew.
5 Glas	5 Stahl	5 Porenbeton	5 Brandlast			
6 Stahltrapezbl.	6 Kunststoff	6 B3 Dämmst.	6 Explosion			
7 Alutrapezbl.	7 Stahltrapezbl.	7 B2 Dämmst.	7 Rauch			
8 PUR-Verband	8 Alutrapezbl.	8 B1 Dämmst.				
9 Dämmputz	9 PUR-Verb.p	9 A Dämmst.				

Brandgeschehen Verkleidung/Hohlraum

Verkl./Hohlr.	Tragw. Fläche	Dämmstoff	Besonderheit	Beanspr.	Ausführ.	Funktion
---------------	---------------	-----------	--------------	----------	----------	----------

1 Mineralisch	1 Beton	1 Polystyrol	1 Brandweiterl.	1 voll	1 gut	1 voll
2 Stahl	2 Porenbeton	2 PUR	2 k. Brdweiterl.	2 mittel	2 mittel	2 mittel
3 Holz	3 Mauerwerk	3 Mineralfaser	3 Brdüberschl.	3 gering	3 ungen.	3 versagt
4 Kunststoff	4 Holz	4 Schaumglas	4 k. B. üb. schl.	0 n. bean.	0 n. ausg.	0 n. bew.
5 Gipsk.platten	5 Stahl	5 Porenbeton	5 Brandlast			
6 Brandsch.pl.	6 Kunststoff	6 B3 Dämmst.	6 Explosion			
7 Dämmesch.bil.	7 Stahltrapezbl.	7 B2 Dämmst.	7 Rauch			
	8 Alutrapezbl.	8 B1 Dämmst.				
	9 PUR-Verb.p	9 A Dämmst.				

Brand in papierverarbeitendem Betrieb

Beispiel für PC-unterstützte Schadenauswertung zur Risikoanalyse

Josef Mayr

Alle Hände voll zu tun hatten die über 130 Feuerwehrmänner der Berufsfeuerwehr München und von drei freiwilligen Feuerwehren am 22. Dezember 1992, um einen Großbrand unter Kontrolle zu bringen. Das Feuer brach in der ca. 720 m² umfassenden Maschinenhalle eines papierverarbeitenden Betriebes aus. Um 4.17 Uhr wurde die Feuerwehr alarmiert. Kurze Zeit später schlugen die Flammen meterhoch aus dem Dach. Das schadenbetroffene Produktionsgebäude war damit nicht mehr zu retten.

Höchste Gefahr bestand auch für drei weitere Produktions- und Lagerhallen, die an beiden Längsseiten und an einer

Stirnseite der Maschinenhalle angeschlossen. Hier ist es dem schnellen und engagierten Eingreifen der Feuerwehr mit 16 großkalibrigen Rohren zu verdanken, daß ein Übergreifen der Flammen gerade noch verhindert werden konnte.

Schadensursache:

Das Feuer brach vermutlich in der Papiermaschine aus. Die genaue Schadensursache ist nach dem derzeitigen Stand der Ermittlungen jedoch noch nicht bekannt.

Schadenverlauf:

Auch der genaue Schadenverlauf wird derzeit noch untersucht. Die Papiermaschine war mit einer Löschkabine und einer darin untergebrachten

CO₂-Objektschutz-Löschanlage ausgerüstet. Diese Anlage wurde auch ausgelöst. Noch ungeklärt ist jedoch, wie sich das Schadenfeuer trotzdem auf anschließende Bereiche ausbreiten und schließlich in die Dachkonstruktion eindringen konnte.

Das Dach bestand aus einer Tragkonstruktion aus Holz mit Holzschalung und einer Dachabdichtung aus Teerpappe. Den unteren Abschluß bildete eine untergehängte Decke. Nach dem Eindringen des Feuers in den Decken-

*Dipl.-Ing. (FH) Josef Mayr,
Bayerische Versicherungskammer,
München*