

Großbrand in einem Verbrauchercenter

Dr. rer. nat. Wilh. Jach

1. Gebäudestruktur

Es handelt sich bei dem Brandobjekt um eine erdgeschossige Verkaufshalle mit ca. 11 000 qm Grundfläche und 9 m lichter Höhe. Die Wände sind aus Gasbetonplatten (Siporex) erstellt. Das Dach besteht aus einer auf weitgespannten Spannbetonbindern aufgelegten Trapezblechleichtkonstruktion. Die Dicke der feuerverzinkten Trapezbleche beträgt 0,75 mm. An den Stößen ist eine Punktverschweißung mit Kunststoffklebung durchgeführt.

An die Dampfsperre (gewellte bitumengetränkte Pappe mit Aluminiumfolienbeklebung) schließt sich eine 40 mm dicke Isolierschicht aus extrudiertem, schwer entflammbar imprägniertem Polystyrolschaum an. Es folgt eine Abdeckung aus einer dreifachen Bitumenspachtellage mit einer Kies-schicht.

Das Regenwasser wird durch eine am Dachrand umlaufende Rinne und weitere Rinnen im mittleren Dachbereich abgeführt. An der Konstruktion ist bemerkenswert, daß im Dachrandrinnenbereich eine mechanische Verbindung zwischen Rinnenabdeckblech und Stoß mit dem Trapezdachblech etwa durch Punktverschweißung nicht erfolgte. Beide Bleche liegen lose übereinander. Die Regenabfallrohre sind aus PVC ohne Weichmacher erstellt und befinden sich in den Fertigbetonständern der Hallentragekonstruktion.

Die Verkaufshalle hat an beiden Schmalseiten ca. 20 m breite offene Emporen, die einer umfangreichen Lebensmittel- und Verpackungsmittel-lagerung (Polyäthylenfolie und Beutel) sowie dem Möbelverkauf dienen. Die Halle ist einschließlich der offenen Emporen voll gesprinkelt mit einer höchstleistungsfähigen, sehr modernen Sprinkleranlage.

Die elektrische Versorgung der zahlreichen Verbraucher (Beleuchtung und

Bratwurst-Verkaufsstand im Wertkauf-Center, Karlsruhe
skizziert nach den Angaben der Verkäuferin Baudendistel und des Abteilungsleiters Meier

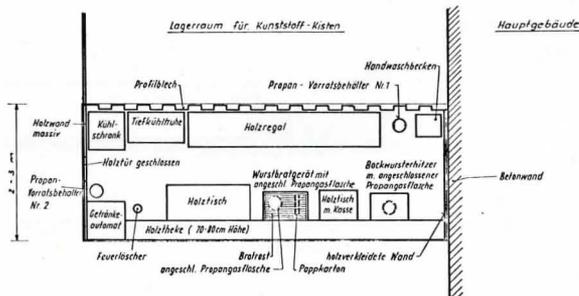


Bild 1.
Brandausbruchsbereich:
Würstchenbude aus Holz.

Kleinmaschinen mit Motorantrieben) erfolgt über Kabelbühnen durch PVC-isolierte Kabel (Weich-PVC mit Weichmacher) in ca. 60 cm Abstand von dem ungeschützten Trapezplattendach. Die Kabelbühnen sind allseitig offen, die Gesamtlänge der Verkabelung wird auf mind. 25 km geschätzt.

In eine Vorhalle, die sich im Hauptfluchtweg befindet, wurde ohne Genehmigung der zuständigen Bauaufsichtsbehörde ein Würstchenverkaufsstand von ca. 7 m Länge, 2,5 m Breite und ca. 3,2 m Höhe (d. h. praktisch, an das bitumenkorkisolierte Vorhallendach reichend) aus berindeten Kiefern-brettern eingebaut (Bild 1).

In dem Stand wurden ein Würstchen-grill und ein Würstchenkochgrill mit Propanheizung in Betrieb genommen, die nach der Ausstattung der beiden Propanheizanlagen (Schlauchlänge) und Zahl der vorhandenen vollen Propanvorratsflaschen nicht den einschlägigen Sicherheits- und Betriebsvorschriften entsprachen.

2. Brandausbruch

In dem hölzernen Verkaufsstand kam es zu einem Brandausbruch gegen 15.50 Uhr. Bei einer unvorschriftsmäßigen Überprüfung der Flaschenfüllung am Grillgerät durch Lösen der Überwurfmutter am Kleinregler kam es zu einem massiven Propanaustritt (Bild 2). Die Gase entzündeten sich an der Flamme des in Betrieb befindlichen Würstchenkochgerätes. Durch schlagartige Entflammung der ausgedörrten Holzteile des Standes und Abfackeln

der abblasenden Vorratsflaschen wurde die bitumengetränkte Korkisolation des Vorhallendaches sofort gezündet und durch Winddruck die intensive Flächenbrandflamme an die Außenwanddachrinne gedrückt.

3. Brandweiterleitung

Die Isobuthylenfolie der Dachrinnenabdeckung entflammte sofort und zündete die darunterliegende Bitumenspachtellage (Bilder 3 und 4). Durch die schnell steigende Wärmebelastung der Umgebung deformierten sich die nicht verbundenen Blechstöße derart stark, daß eine breite Spaltenbildung eintrat, durch die brennendes Bitumen in die Vorratslagerung der Empore einfloß sowie Teile der brennenden Isobuthylenfolie herunterfielen und hier Glimm- und Schmelbrände auslösten (Bild 5). Die Sprinkleranlage sprang vorschriftsmäßig an und löschte in erster Brandphase diese Entstehungsbrände. In der Folge wurde (ver-



Bild 2. Brandursache: Nicht fest angezogene Überwurfmutter zum Kleinregler mit Gasaustritt.

Dr. rer. nat. Wilh. Jach, Leiter des Laboratoriums für Brandschutztechnik der Schleswig-Holsteinischen Landesbrandkasse, Kiel.

mutlich aus Furcht vor hohen Wasserschäden an Lebensmittelvorräten) die Sprinkleranlage ausgeschaltet. Es kam schnell zu Folgezündungen mit Schwelgasansammlungen im Lebensmittelager, die offensichtlich nicht rechtzeitig erkannt wurden. Nach 40minütiger Entwicklungsdauer kam es durch die Schwelgasansammlungen zu einer explosionsartigen Entflammung im Emporenbereich mit schlagartiger Entflammung der Vorräte und vollständiger Verqualmung der gesamten Halle, die zunächst jeden Innenangriff unmöglich machte. Die Brandweiterleitung erfolgte durch das weichmacherhaltige PVC der elektrischen Verkabelung auf den offenen Bühnen direkt unterhalb der Decke durch die starke Aufheizung dieser Luftschichten.

4. Rauchabführung

Das Brandobjekt war in den Treppenhäusern (Büroräumen, technischen Räumen in einem teilweise vorhandenen ersten Stockwerk) mit funktionsfähigen Rauchentlastungskappen versehen. Soweit sie vom Brande erfaßt wurden, sprachen sie im Brandverlauf ordnungsgemäß an und bewirkten in den Treppenhäusern eine sichere Rauchabführung, die eine dauernde Begehung derselben gewährleistete. Die Verkaufshalle war mit etwa 150 Rauchentlüftungsventilatoren versehen. Konstruktiv können sie wie folgt beschrieben werden: In Aluminiumblechhauben sind auf Horizontalblechen Ventilatoren mit PVC-Flügeln mit Flanschmotoren und getrennter Kabelzuführung montiert. Die Gesamtlüfterleistung sollte auch bei schwerster Rauchverqualmung eine völlige Rauchfreiheit garantieren (Bild 6).

Durch die Ansaugung von Heißluft und Brandgasen aus den oberen Hallenluftschichten trat jedoch eine schnelle, weitgehende Deformation der Ventilatorflügel aus PVC durch Erweichen (80—100° C) ein (Bilder 7 und 8). Die Folge dieser Ventilatorflügelzerstörung war ein schlagartiger, vollständiger Rauchrückstau in die Halle, der den Löschangriff von innen entscheidend verzögerte und somit eine starke Erhöhung des Gesamtbrandschadens zur Folge hatte.

5. Verhalten des Leichtbaudaches

Bei der Einleitung der Brandstellenuntersuchung wurde zunächst die These vertreten, daß die starke Bitumenspachtellage sowie die starke Polystyrolschaumschicht des Leichtbaudaches durch Entflammung von oben die auffällige Brandausweitung in die Verkaufshalle bewirkt habe.

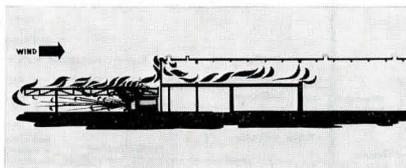


Bild 4. Gesamtübersicht: Brandübertragung auf Verkaufshalle.

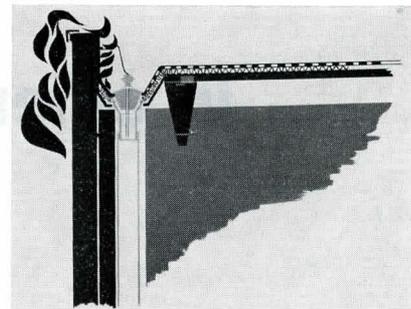


Bild 3. Brandübertragungsbrücke: Brennbarer Kunststoffolie als Regenrinnenabdeckung.

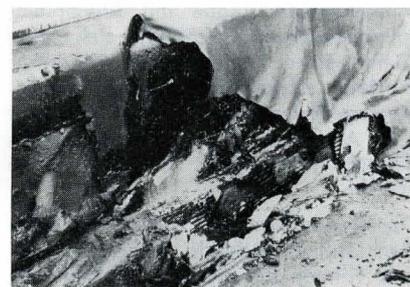


Bild 5. Zustand der Isobuthylenfolien-Abdeckung nach dem Brand. - Brandübertragungsbrücke - .

Unsere Untersuchung ergibt jedoch folgende Brandanalysensituation:

1. Die bitumengetränkte Dampfsperrpappe zeigt keine Brandspuren.
2. Die 40 mm Roofmate-Isolation aus speziellem Polystyrol ist vom Brandzentrum der Empore vom totalen Schmelzen bis zum Teilschmelzen isolationsmäßig zerstört, jedoch zeigt das Material nach dem Zustand bei der Untersuchung keinerlei Merkmale eines Eigenbrandes.
3. Der Schmelzprozeß ohne Eigenbrand hat eine wesentliche Brandentlastung der Leichtbaudacheindeckung bewirkt, so daß dieses mechanisch intakt blieb und nicht einstürzte.
4. Die Bitumenabdeckung an der Dachaußenfläche hat in keinem Bereiche des nicht eingestürzten Daches gebrannt und somit als

Brandüberträger auch nicht gewirkt.

5. Lediglich im Einsturzbereich oberhalb der Empore ist durch die außerordentlich hohe Brandbelastung von unten durch den Lebensmittelabbrand ein Bersten und Einbrechen der Spannbetonbinder erfolgt mit Folgeabbrand der eingestürzten Dachfläche. Insgesamt hat außer der Dachrinnenkonstruktion am Dachrand sich die leichte Baudachkonstruktion brandtechnisch recht befriedigend verhalten, so daß sie in alter Weise wieder hergestellt werden konnte. Lediglich die Randrinnenkonstruktion wurde nach den brandtechnischen Materialeigenschaften wesentlich verbessert.
6. Als sehr kritisch erwies sich die Verlegung der PVC-Regenwasserabfallrohre in die Betonwände. Es floß nach Untersuchungsergebnis

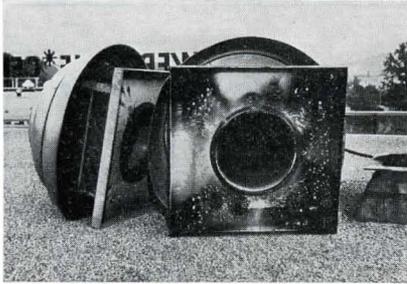


Bild 6. Dachentlüfter: Innenansicht mit PVC-Entlüfter.

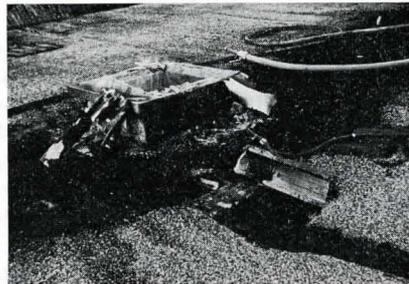


Bild 7. Rückstauende Entlüftungsventilatoren mit Kunststoffflügeln.

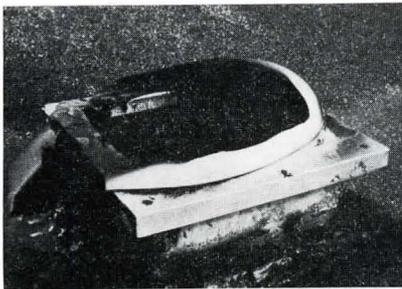


Bild 8. Kunststoff-Entlüftungsklappe mit ausgebrannter Plexiglashaube.

eine große Menge heißes Bitumen in sie ein, so daß die Gefahr der HCl-Abspaltung aus dem Material durch Wärmeeinwirkung durch das heiße Bitumen theoretisch gegeben war. Die Untersuchung bewies jedoch, daß glücklicherweise kritische Temperaturbelastungen mit möglichen Betonschädigungen bzw. der Bewehrung der Ständer noch nicht erreicht wurden und somit nicht eintreten konnten.

6. Salzsäurebeaufschlagungen aus dem Kabelabbrand

Die Untersuchung ergab, daß PVC-haltige Kunststoffe nur in Form der Verkabelung der elektrischen Versorgung vorhanden waren. Durch die Weite und Höhe der Halle und durch den Umstand, daß der größte Teil der Leichtbaudachfläche statisch intakt und dicht blieb, ergab sich eine gün-

stige Gelegenheit, systematische Untersuchungen am Brandobjekt über die Konzentrationsverteilung der Beaufschlagungen in Abhängigkeit von der Raumtemperatur durchzuführen. Es ergaben sich folgende Konzentrationsverteilungsbilder:

1. In Brandherdnähe, wo eine sehr heiße und trockene Atmosphäre herrschte, lagen niedrige Beaufschlagungen vor. Hier konnten nur thermische Schäden an den Spannbetonteilen bis zur vollständigen Zerstörung derselben beobachtet werden, jedoch keine typischen HCl-Korrosionseinwirkungen.
2. Mit zunehmender Entfernung im Bereiche der Taupunktunterschreitung der Salzsäure (ca. 150° C) wurden in systematischer und typischer Weise steigende Beaufschlagungswerte festgestellt.
3. Im kältesten Bereich (gegenüberliegende Möbelempore) wurden

umfangreiche Tröpfchenkondensationen mit Starksauerreaktion festgestellt, jedoch bei der stärksten Tröpfchenkondensation an der Unterseite der Trapezbleche erwies die Untersuchung, daß eine durchgreifende Korrosion der Zinkschicht noch nicht erfolgt war.

4. Binderfarbenanstriche auf den Spannbetonteilen, die an weiten Bereichen derselben vorhanden waren, hatten nach Untersuchungsergebnis die Beaufschlagung praktisch 100 %ig abgefangen.
5. Anstrichsfreie Betonflächen zeigten nach Schabeprobenentnahme lediglich Eindringtiefen von 1—2 mm, so daß hier eine 100 %ige Sanierung durch Einsatz geeigneter Maßnahmen schnell zu erreichen war.

Zusammenfassend ergibt sich, daß dieser Großbrandschaden einen sehr typischen Einblick in das brandtechnische Verhalten von Großbauten ohne Brandabschnitte mit neuartigen Baukonstruktionen gestattet, der für die Entwicklung praktisch wirksamer, vorbeugender, betrieblicher und baulicher Maßnahmen sehr wertvolle Hinweise gibt und daneben neue Einblicke und Erfahrung über das Verhalten neuartiger Baustoffe im Brande vermittelt. Wichtig ist die Erfahrung der Notwendigkeit einer Besprinklerung derartiger Großbauten. Weiterhin ergibt der Brandverlauf, wie gefährlich es ist, aus Furcht vor Wasserschäden eine vorzeitige Abschaltung der Sprinkleranlagen durchzuführen, die dann zu Großschäden führt. Eine Erfahrung, die in den Vereinigten Staaten von Amerika in den letzten Jahren leider wiederholt gemacht werden mußte.

Hinsichtlich der materiellen Schäden ist festzustellen:

Der Gebäudeschaden betrug ca. 5 Mio DM, der Inventarverlust betrug ca. 1 bis 1,5 Mio DM. An Vorräten und Waren wurden Werte in Höhe von 15 bis 20 Mio DM zerstört.

Der Brand hätte vermieden werden können, wenn nicht innerhalb des Hauptfluchtweges ohne jegliche bauliche Genehmigung die äußerst brandempfindliche Verkaufsstandeinrichtung einer Würstchenbude eingebaut worden wäre.

Wenn es nicht zur völlig sinnlosen vorzeitigen Sprinklerabschaltung gekommen wäre, hätte ebenfalls ein größerer Brandschaden vermieden werden können.

Der Verfasser dankt Herrn Branddirektor Farrenkopf, Karlsruhe, für die überaus großzügige Unterstützung bei der Untersuchung dieses Brandfalles.

Fremdsprachliche Merkblätter für Gastarbeiter

Arbeitgeber, die Gastarbeiter beschäftigen, können von ihrem Feuerversicherer oder vom Herausgeber dieser Zeitschrift nebenstehende Merkblätter und Sicherheitsvorschriften des Verbandes der Sachversicherer beziehen:

Brandverhütungsvorschriften für Fabriken und gewerbliche Anlagen

ital.	Form 26 c
serb-kroat./slow.	Form 26 d
span.	Form 26 e
griech./lat.	Form 26 f
griech./kyrill.	Form 26 fg
türk.	Form 26 g
engl.	Form 26 h
pers.	Form 26 i
franz.	Form 26 k
portug.	Form 26 l

Sicherheitsvorschriften für die Ausführung von Schweiß-, Schneid-, Löt- und Auftauarbeiten jeder Art in feuer- oder explosionsgefährlicher Umgebung

ital.	Form 30 it
span.	Form 30 sp
türk.	Form 30 tü

Merkblatt für Schweiß-, Schneid-, Löt- und Auftauarbeiten

ital.	Form 159 it
span.	Form 159 sp
türk.	Form 159 tü



Internationale
Ausstellung
für Brand- und
Katastrophen-
schutz

Information:
Messe- und
Ausstellungs-
Gesellschaft mbH
6 Frankfurt/M. 97
Postfach 97 0126
Tel. 0611-770081
Telex 04 11558

INTERSCHUTZ
Der Rote Hahn

Frankfurt am Main
24. Juni – 2. Juli 1972