

währten Verfahren und — was noch wichtiger ist — nach vorliegenden Normen und Richtlinien sanieren. Da die technischen Grundlagen und Bestimmungen hierfür erst in letzter Zeit geschaffen wurden und daher noch weitgehend unbekannt sind, wird mitunter abgebrochen, wo mit wesentlich geringerem Aufwand eine vollwertige Sanierung möglich wäre.

Sanierungsarbeiten an Stahlbetonkonstruktionen dürfen nach den einschlägigen Richtlinien nur von Ingenieuren und Unternehmern ausgeführt werden, die eine gründliche Kenntnis und Erfahrung in dieser Bauart haben. Das bedeutet in der Praxis, daß immer Spezialfirmen hinzugezogen werden müssen. Wird der Auftrag zur Sanierung eines Brandschadens an eine

normale Hoch- und Tiefbaufirma vergeben, dann wird sie in der Regel eine Fachfirma mit der eigentlichen Durchführung der Arbeiten betrauen müssen.

Da in vielen Fällen die zur Wiederherstellung der Konstruktion erforderliche Zeit wesentlich für die Höhe des Schadens ist, bietet die Sanierung Vorteile gegenüber einer Neuerstellung der Konstruktion.

Brandschäden auf Baustellen

- Ergebnis einer Umfrage bei den öffentlich-rechtlichen Versicherern -

Heinz Lorenzen

Karl-Wilhelm Werner

Auf Baustellen von Neu- und Erweiterungsbauten wie auch bei Bauarbeiten in bereits genutzten Gebäuden kommt es immer wieder zu erheblichen Brandschäden.

Auf die speziellen Brandgefahren einer Baustelle und die häufigen Brandursachen aus besonderen handwerklichen Arbeiten heraus — wie z. B. Schweißen, Schneiden, Löten, Schleifen, Kleben u. a. — wurde bereits mehrfach hingewiesen [1, 2].

Die Notwendigkeit eines besonderen Brandschutzes auf Baustellen und einer verstärkten Brandverhütungsarbeit ist schon vor einigen Jahren erkannt worden. Besonders die Bauaufsichtsbehörden der Länder, die Bau-Berufsgenossenschaften und die Sachversicherer nehmen sich dieser Aufgaben an [3].

Um einen Überblick über Ursachen und Ausmaß der Schäden zu erhalten, wurden nach einer unter den öffentlich-rechtlichen Sachversicherern durchgeführten Umfrage 170 Schadenfälle ausgewertet mit einer Gesamtschadenssumme von rd. 37 Mio. DM. Diese Untersuchung, die durchaus einen repräsentativen Charakter trägt,

hat recht aufschlußreiche Ergebnisse gebracht (Tabelle 1).

Wenn man die 19 Schadenfälle, in denen die Ursache nicht ermittelt wurde, ausklammert, bilden nach der Anzahl der Schadenfälle die vorsätzlichen Brandstiftungen mit 28,5 % die größte Gruppe.

Es folgen Schäden aus der maschinellen Einrichtung mit 24,5 %

Schäden aus der Verarbeitung brandgefährlicher Stoffe mit 18,5 %

Schäden aus sonstigen Feuer-, Licht- und Wärmequellen mit 9,9 %

Allein aus diesen drei Hauptgruppen waren also 52,9 % aller festgestellten Schadenursachen im Betrieb der Baustelle und in einigen besonders brandgefährlichen handwerklichen Arbeitsvorgängen zu finden.



Bild 1. Neubau eines Forschungsinstituts. Brandursache: Schweißarbeiten.

Heinz Lorenzen, Abt.-Dir. der Brandkasse/Provinzial, Kiel, Karl-Wilhelm Werner, Abt.-Dir. der Feuerversicherungsgesellschaft Berlin

Zusammenstellung der Brandursachen
(nach dem Brandursachenschlüssel des Verbandes der Sachversicherer)

Tabelle 1

Gruppen	Brandfälle		Entschädigungssumme	
	Anzahl	in % (o. Gr. 10)	in DM	in %
1 Selbstentzündung	4	2,7	158 800	0,43
2 Explosion	6	4,0	411 500	1,11
3 Feuerungs- und Erhitzungsanlagen	3	2,0	74 500	0,20
4 Maschinelle Einrichtung (einschl. Schweißen)	37	24,5	9 339 300	25,13
5 Elektrizität	12	7,9	422 800	1,14
6 Brandgefährliche Stoffe	28	18,5	13 396 700	36,05
7 Sonstige Feuer-, Licht- und Wärmequellen	15	9,9	3 665 400	9,86
8 Vorsätzliche Brandstiftung				
Kinderbrandstiftung	43	28,5	7 831 200	21,07
9 Blitzschlag	3	2,0	9 500	0,03
10 Unermittelte Brandursachen	19	—	1 856 200	4,98
	170	100,0	37 165 900	100,00

Betrachtet man die Aufgliederung jedoch im Hinblick auf die Schadenssummen, so ergibt sich ein wesentlich anderes Bild. Die in den drei vorgenannten Gruppen einzuordnenden Schadenfälle erforderten eine Entschädigung von zusammen rd. 26,4 Mio. DM und damit rd. 71 % des Gesamtschadensaufwands der untersuchten Brandfälle.

In der Tabelle 2 sind die Schäden der Gruppen 4 und 6 aufgeschlüsselt. Hier fällt auf, daß zwei Schadenursachen vorherrschen, einmal Schweißarbeiten und zum anderen Arbeiten mit Bitumen- und Teerstoffen. Besonders die Anzahl der Brandfälle durch Schweißarbeiten zeigt, welche immer wieder zu gering eingeschätzte Gefahr der Gebrauch des Schweißgerätes und der dabei auftretende Funkenflug mit sich bringen.

Man wird voraussetzen können, daß Schweißarbeiten in aller Regel von ausgebildeten Handwerkern durchgeführt werden, die mit den einschlägigen Vorschriften vertraut sind [4].

Aus der Tatsache, daß immer wieder Brände erheblichen Ausmaßes durch Schweißarbeiten entstehen, muß daher geschlossen werden, daß entweder diese Vorschriften nicht genügend beachtet, sozusagen „auf die leichte Schulter“ genommen werden oder aber in Einzelheiten nicht ausreichen und den tatsächlich vorhandenen Gefahren nicht gerecht werden.

Auch für das handwerkliche Arbeiten mit heiß zu verwendenden Teer- und Bitumenstoffen und für den Umgang mit den dazu erforderlichen Schmelzöfen liegen Sicherheitsregeln und -vorschriften vor [5, 6, 7]. Dennoch entstehen auch bei diesen Arbeiten immer wieder ausgedehnte Schadenfeuer durch in Brand geratene Teer- und Bitumenkessel. Ein neueres Risiko, das sich in den Fällen der Tabelle 2 auch mit einigen Großschäden abzeichnet, ist das Verschweißen von Kunststoffdachbahnen mittels offener Flamme.

Die Auswertung der 170 Schadenfälle hat ergeben, daß 85 Schäden – also 50 % – mit ihren Schadenssummen über 10 000,- DM liegen. Hiervon entfallen rd. 1,7 Mio. DM auf 52 Schadenfälle mit Einzelsummen bis 100 000,- DM. 33 Großschäden über 100 000,-DM erforderten jedoch den wesentlichen Teil des Gesamtschadensaufwandes mit beinahe 35 Mio. DM (Tabelle 3).

Die Brandausbreitung in Rohbauten wird vor allem durch zwei Faktoren wesentlich bestimmt. Einmal ist die Brandlast von entscheidender Bedeutung. Man sollte also nicht mehr brennbares Baumaterial auf den einzelnen Geschossen lagern, als unbe-

Aufschlüsselung der Schadenfälle der Gruppen 4 und 6

Tabelle 2

Gruppe 4		
32 Schadenfälle durch Schweißen		9 264 900 DM
5 Schadenfälle durch Lötarbeiten		74 400 DM
		<hr/> 9 339 300 DM
Gruppe 6		
10 Schadenfälle durch Entzündung von Teer- und Bitumenstoffen		3 686 400 DM
6 Schadenfälle durch Verschweißen von Dacheindichtungsbahnen		4 668 800 DM
8 Schadenfälle durch Entzündung von Heizöl (Bauöfen)		18 300 DM
3 Schadenfälle durch Entzündung von Fußbodenklebern und Spachtelmasse		5 022 200 DM
1 Gaskesselverpuffung		1 000 DM
		<hr/> 13 396 700 DM

Schadenfälle mit Einzelsummen über 100 000 DM

Tabelle 3

7 Schadenfälle Schweißarbeiten	8 826 400 DM
12 Schadenfälle Brandstiftung	7 377 900 DM
4 Schadenfälle Verschweißen von Dachbahnen	4 623 400 DM
3 Schadenfälle Entzündung von Fußbodenklebern	5 022 200 DM
2 Schadenfälle Teer- und Bitumenstoffe	3 684 300 DM
2 Schadenfälle Fahrlässigkeit mit Feuer	3 679 100 DM
3 Schadenfälle unermittelt	1 585 000 DM
	<hr/> 34 798 300 DM

dingt erforderlich ist. Auf der anderen Seite ist der Zeitraum von der Brandentstehung bis zur Brandentdeckung sehr wesentlich, zumal eine Baustelle oft nicht ohne zeitliche Unterbrechung beaufsichtigt wird. Großschäden können vor allem dann entstehen, wenn die Brandursache oder der Brandherd zunächst unerkannt bleiben. Das ist sehr oft der Fall bei Funkenflug durch Schweißen oder aber, wenn leichtfertig mit Feuer hantiert oder achtlos ein Zigarettenrest weggeworfen wird.

Welche Bedeutung daher einer entsprechenden Kontrolle, etwa der vorgeschriebenen Überwachung der Arbeitsstelle nach Schweißarbeiten, beizumessen ist, zeigen gerade diese Schadenfälle, bei denen häufig ein offener Brand erst Stunden nach Beendigung der Arbeiten bemerkt wird.

Jedoch auch bei alsbaldiger Brandentdeckung sind die Löschmöglichkeiten auf der Baustelle meist äußerst unzureichend, die Baustellen sind oft unübersichtlich und erschweren Brandbekämpfungsmaßnahmen.

Zusammenfassend muß festgestellt werden:

Bestehende Vorschriften über den Brandschutz auf Baustellen sollten hinsichtlich ihrer Aussage und der daraus abzuleitenden Maßnahmen

Bild 2.
Durch Schweißarbeiten gerieten die Neubauten eines Schwimmbades an der Ostsee in Brand.



Bild 3.
Baustelle Steglitzer Kreisler, Berlin. Während der Bauphase mußten insgesamt 12 Baustellenbrände von der Berliner Feuerwehr bekämpft werden. Häufigste Brandursache Schneid- und Schweißarbeiten. Ein Baukranführer mußte von der Feuerwehr befreit werden.

gründlich überprüft und überarbeitet werden. Intensiv müssen Probleme wie die der Lagerung von brennbaren Baumaterialien, Verpackungsmaterial und Bauhilfsstoffen behandelt werden, für die es bisher keine Richtlinien gibt. Auf die Pflichten des Bauherrn und des verantwortlichen Bauleiters sei hier ausdrücklich hingewiesen. Besondere Aufmerksamkeit sollte aber auch der Bereitstellung geeigneter und ausreichender Löschmittel gewidmet sein sowie einer auf den Brandschutz ausgerichteten Baustellenorganisation, die eine schnelle und gezielte Brandbekämpfung ermöglicht.

Um die Entstehung und Ausdehnung von Bränden auf Baustellen möglichst zu verringern, ist es erforderlich, umfassende Brandschutzrichtlinien für im Bau befindliche Gebäude zu schaffen. Hierin und in der aufklärenden und helfenden Information der auf der Baustelle Tätigen sollten alle am Bau Beteiligten eine vordringliche Aufgabe sehen.

Literaturnachweis

- [1] Karl-Wilhelm Werner: „Brände in Rohbauten“ — schadenprisma 1974, Nr. 4 —
- [2] Heinz Lorenzen: „Schadenverhütung auf Baustellen und die neuen

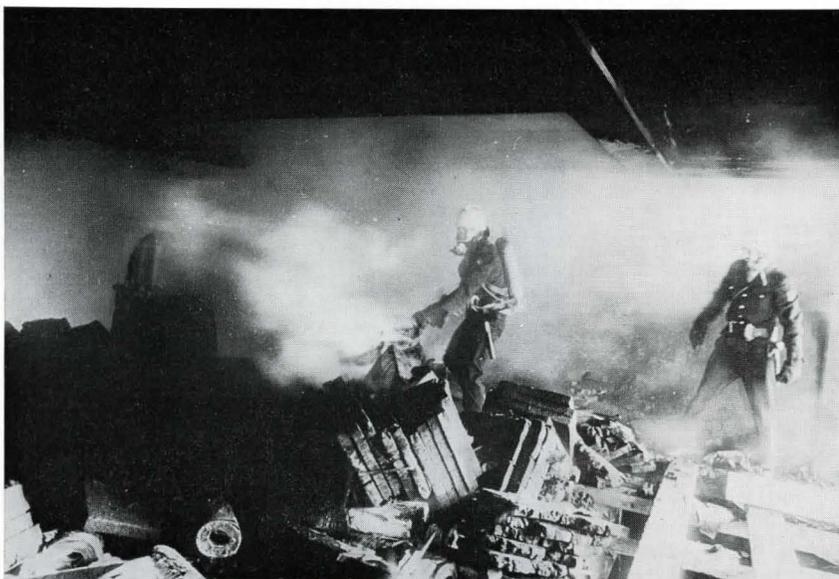


Bild 4. Baustelle Ernst-Reuter-Platz, Berlin. Auf dem Dach des Rohbau-Hochhauses brannten ca. 400 qm Bitumen-Isoliermaterial. Einspeisestelle und trockene Steigleitung für die Feuerwehr waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht betriebsbereit.

Bedingungen für die Bauwesenversicherung“ — schadenprisma 1975, Nr. 2 und 3 —

- [3] Merkblatt „Brandschutz bei Bauarbeiten“ — Verband der Sachversicherer e.V., Köln, Form 2021, 10/75 — Merkblatt „Brandschutz bei Bauarbeiten“ — Bau-Berufsgenossenschaft, Abruf-Nr. 511, ZH 1/503 —
- [4] Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren“ (VBG 15)
- [5] Sicherheitsregeln „Ortsveränderliche Schmelzöfen für Bitumen, Teer und ähnliche Stoffe“ (ZH 1/458)
- [6] Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas (ZH 1/455)
- [7] Merkheft „Flüssiggas auf Baustellen“ (Schriftenreihe der Bau-Berufsgenossenschaften)

Brände durch Fußbodenklebarbeiten

Dr. rer. nat. Wilhelm Jach

Der Umgang mit Spezialklebern zum Verlegen von Platten und Bahnenware aus Kunststoff (meist PVC) ist nicht nur brand-, sondern auch explosionsgefährlich! Die Untersuchung von Schadenfällen durch das Kieler Labor führt immer wieder zu dem eindeutigen Ergebnis, daß Leichtfertigkeit und Unkenntnis der Materialeigenschaften dieser Stoffe nicht nur Brand-, Verpuffungs- und Explosionschäden zur Folge hatten.

Darüber hinaus traten z. T. sehr schwere Brandverletzungen in Erscheinung, in einigen Fällen sogar mit tödlichem Ausgang. Es erscheint deshalb überaus notwendig, zur Aufklärung allgemeiner Art, einige typische derartige Schadenfälle näher zu beschreiben.

Fall I

In einer Küche ereignete sich eine druckschwache Verpuffung mit nachfolgendem Brand. Die Küche brannte vollständig aus. Ein Verwandter des Wohnungsinhabers erlitt schwere Brandverletzungen, die einen länge-

ren Krankenhausaufenthalt notwendig machten.

Am Schadentag, gegen 7.30 Uhr, begann der Verwandte, den Fußboden der Küche mit Neoprenkleber zu verstreichen. Er arbeitete in Richtung Herd von der Küchentür ausgehend. Während der Arbeit waren sowohl die Tür zum Flur als auch die Flurtür nach außen voll geöffnet. Als er, kurz vor Beendigung der Verstreicharbeiten, in der Nähe des Küchenherdes die Klebmasse verstrich, entwickelte sich plötzlich aus dem Herd eine Stichflamme, der eine Raumverpuffung folgte.

Es kam zu einem schlagartig sich ausdehnenden Flächen- und Raumbrand, der die gesamte Küche und den Arbeitenden an seiner Kleidung erfaßte.

Die Untersuchung des Küchenherdes ergab, daß er am Schadentage gegen 6.30 Uhr mit Steinkohle angeheizt wurde. Bei der Untersuchung des Feuerungsraumes, die gegen 12.05 Uhr erfolgte, wurden 3 große Brocken noch glühender Kohle in der Asche aufgefunden.

Fall II

In einer Trocken- und Lagerhalle für Obst ereignete sich eine Explosion mit nachfolgendem Brand. Die Lagerhalle zeigte neben Brandschäden auch

erhebliche Druckwellenschäden. Durch den Oberflächenbrand des gesamten Fußbodens trat eine schwere Verrußung aller Räume der Lagerhalle ein.

Zum Ablauf der Explosion ist festzustellen: 4 Arbeiter einer Isolierfirma führten im Trockenraum (Grundfläche 134 m²) Vorarbeiten für die Isolierungsverklebung durch:

1. 4 m lange und 1 m breite Aluminiumfolienstreifen wurden auf der Rückseite mit einem Neoprenkleber bestrichen und mit der bestrichenen Seite nach oben liegen gelassen.
2. Vor dem Verkleben muß die Hauptmenge des leichtflüchtigen Verdünners verdunsten, was nach ca. 20 bis 30 Min. Abdunstungszeit erreicht ist.
3. Zum Zeitpunkt der Auslösung der Explosion waren ca. 40 m² des vorbeschriebenen Folienmaterials in der Halle ausgelegt.
4. Bei Auslösung der Explosion waren alle Außenfenster und Außentüren geschlossen, die Türen zu den Räumen, die ausgelegt werden sollten, dagegen geöffnet.
5. Die Tür zum Kühlagggregatraum war geöffnet und die Elektromotoren der Kühlaggregate in vollem Betrieb.

Dipl.-Chemiker Dr. Wilhelm Jach, Wissenschaftl. Gesch.-Führer des Instituts für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlich-rechtlichen Versicherer e.V. (IfS), Kiel