

Was hätte das Ausmaß des Schadens verringern können?

Wie auch in anderen Fällen ist es oft die starke Verrauchung, die einen Schaden übermäßig groß werden läßt. U. a. waren zerstörte Türanlagen dafür verantwortlich, daß sich das Feuer in andere Bereiche ausbreiten konnte. Feuer-schutzabschlüsse als Türen mit verschiedener Feuerwiderstandsdauer helfen, das Schadenfeuer zu begrenzen. Rauchklappen, Rauchschutztüren und andere Abschottungen, insbesondere im Bereich der Durchführung von Rohren, Leistungen oder ähnlichen gebäude-technischen Einrichtungen, begrenzen die immensen Schäden durch Brand-rauch.

Daraus folgt:

Der Einsatz von passenden Sicherheitseinrichtungen, z. B. eine Fehlerstromschutzeinrichtung (FI-Schalter), Feuerschutzabschlüsse, Rauchabschlüsse sowie Aufgeräumtheit – insbesondere in Räumen, die nicht ständig beobachtet werden – können wesentlich zur Vermeidung von Brandschäden beitragen.

Das reibungslose Zusammenwirken zwischen den Beteiligten – Versicherungsnehmer, Sachverständige, Sanierungsunternehmen, Handwerker, Entsorgungsunternehmen und Versicherer – garantiert darüber hinaus eine sinnvolle Schadenbegrenzung und schnelle Wiederaufnahme des Betriebes.

Schlußbemerkung

Die doch im Grunde geringfügige und so oder ähnlich oftmals anzutreffende Schadenursache mit der Möglichkeit, ein solches Schadenausmaß herbeizuführen, gibt Anlaß für die Verantwortlichen, über den Stand der Sicherheit, insbesondere im Brandschutz, nachzudenken.

„Krankenhäuser dürfen nicht brennen!“ – Diese Forderung sollten sich alle Beteiligten zu Herzen nehmen.

*Dipl.-Phys. Klaus Ross,
Westfälische Provinzial,
Münster*

Explosion durch Flüssiggas

Eckart Hoppe

In einer saisonbedingt nicht genutzten Ferienwohnung kam es zu einer Explosion, in deren Folge die Wohnung selbst sowie nahezu das gesamte Gebäude stark in Mitleidenschaft gezogen wurden. Personen wurden durch glückliche Umstände nicht verletzt.

Schadenobjekt

Es handelt sich um ein zweigeschossiges Gebäude mit ziegelgedecktem Satteldach, in dem sich ein Landgasthof mit Saalbetrieb, eine Ferienwohnung und Privatwohnräume befinden.

Die Ferienwohnung liegt im Obergeschoß des Gebäudes und grenzt an den Saal, der sich aufgrund seiner Deckenhöhe bis unter das Dach erstreckt.

Als Ausgangsort der Explosion wurde bereits durch die Feuerwehr die an den Saal grenzende Küche der Ferienwohnung lokalisiert.

Schadenhergang

Eine lückenlose Rekonstruktion der Ereignisse konnte auch im Verlauf der Ursachenermittlung nicht vorgenommen werden. Soweit die Ereignisse nachzuvollziehen sind, lag folgender chronologischer Ablauf vor:

Die Wohnung wurde seit ca. 3 Wochen nicht durch Feriengäste genutzt. Am Vorabend des Schadenereignisses sind zur Essenvorbereitung einer im Saal geplanten Feier zwei Brennstellen eines in der Küche der Ferienwohnung installierten Herdes benutzt worden. Der Herd wurde mit Flüssiggas



Abb. 1: Blick vom Saal durch die zerstörte Wand in die Küche der Ferienwohnung.

(Propan/Butan) versorgt. Die Nutzungsdauer lag bei einer Stunde. Beide Brennstellen des Herdes sollen beim Verlassen der Küche geschlossen gewesen sein. Das Flaschenventil der 11 kg-Flüssiggasflasche, die im Unterschrank neben dem Herd aufgestellt war, blieb in geöffnetem Zustand, der auch schon vor der Nutzung des Herdes bestanden hatte.

Wahrnehmungen im Hinblick auf austretendes Gas wurden weder am Abend vor der Explosion von den zu diesem Zeitpunkt im Wohnzimmer der Ferienwohnung anwesenden Personen

noch am darauffolgenden Vormittag durch Gaststättenpersonal gemacht.

Die unmittelbar nach der Explosion alarmierte Feuerwehr hatte lediglich Brandnester geringen Ausmaßes zu bekämpfen. Die Schäden, hervorgerufen durch die Druckwelle, hatten ein wesentlich höheres Ausmaß. So stürzte z. B. die Trennwand Küche Ferienwohnung/Saal, sie war als 24 cm Brandwand ausgeführt, in nahezu voller Ausdehnung in die Saalebene hinab (Abb. 1). Die Folgen einer Explosion während einer Feier am Vorabend wären nicht abzusehen gewesen.

Schadenursache

Von der Feuerwehr wurde aus dem Bereich des Herdes, der, wie das links und rechts angrenzend aufgestellte Mobiliar einer Küchenzeile, an der Wand zum Saal aufgestellt war, ein Zischen und Geruch von Flüssiggas wahrgenommen. Als Quelle des Zischens wurde eine Flüssiggasflasche festgestellt, deren Flaschenventil daraufhin geschlossen wurde. Aufgrund von Indizien - Explosionsereignis, Zerstörungsgrad der Küche, Zischen und Gasgeruch - wurde die Auffassung vertreten, daß die Explosion durch ein Propangas-Luftgemisch ausgelöst wurde.

Eine eingehende Untersuchung nach dem Schadenereignis sollte das Entstehen dieses zündfähigen Gemisches klären und die für eine Explosion nötige Zündquelle auffinden helfen.

Im folgenden wird auf die Komponenten der Flüssiggasanlage und deren Auffindungszustand eingegangen.

An Gasflasche, Regler und Schlauch wurden keine Fehler festgestellt. Es war lediglich das Flaschenventil geöffnet.

Bei dem Herd handelte es sich um ein Gerät mit drei Brennstellen und einem Backofen. Nach Angaben der Geschädigten muß der Herd eines nicht mehr produzierenden Herstellers älter als fünf Jahre gewesen sein.

Die Schäden am Herd im Bereich der Brennstellen waren beträchtlich. Alle Reglerbedienknöpfe fehlten, wurden jedoch wie die dahinter angebrachte Blechverkleidung in den herumliegenden Trümmern aufgefunden. Die zylindrischen Reglerachsen für die Kochbrennstellen hatten eine abgeflachte Seite, die bei allen waagrecht nach oben stand. Ein Aufstecken der Reglerköpfe ergab die Stellung „ZU“.

Die zylindrische Reglerachse für den Backofenbrenner hatte zwei abgeflachte Seiten, die nahezu senkrecht stehend vorgefunden wurden.

Die Backofenklappe war geöffnet. Ein Zischen und der Geruch von Flüssiggas wurde wahrgenommen, nachdem das Flaschenventil der noch angeschlossenen Gasflasche geöffnet wurde.

Auf einem herausziehbaren Blech oberhalb des Backofenbrenners wurde der Reglerkopf für den Backofen aufgefunden. Nach Aufstecken auf die Reglerachse zeigte sich, daß sich der Regler in Stellung „8“ (größter Gasdurchsatz) befand (Abb. 2).

Der Backofenraum wurde nach unten durch ein Blech unter dem Backofenbrenner abgeschlossen. Darunter befand sich eine herausziehbare Schublade, die für die weitere Untersuchung entfernt wurde.

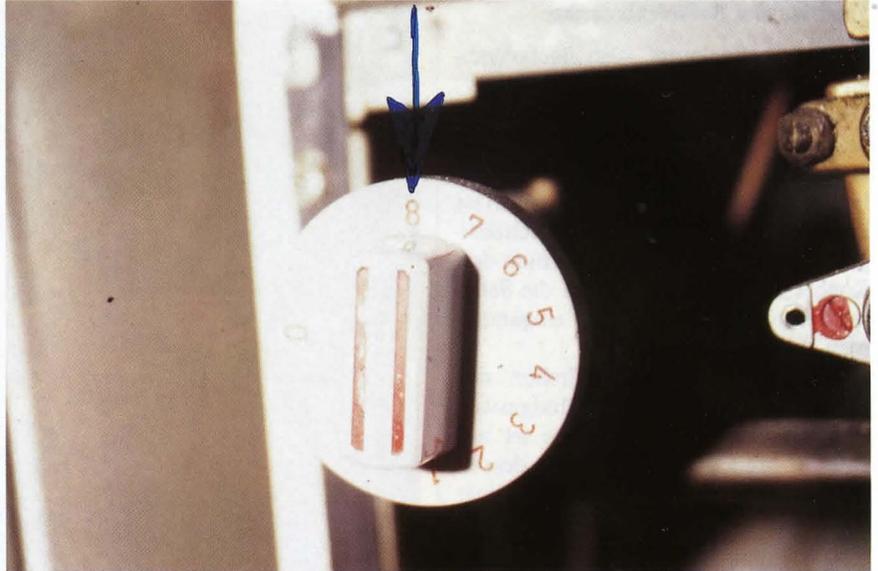


Abb. 2: Stellung des Backofenreglers auf „8“ = maximaler Gasdurchsatz.

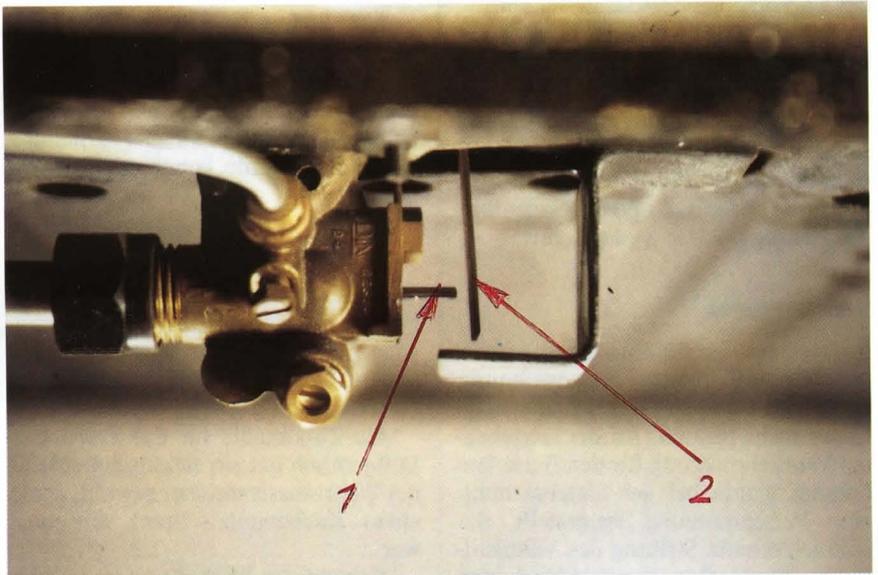


Abb. 3: Blick in den Bereich unterhalb des Backofenraumes. Der Stift (1) liegt nicht an der Bi-Metallfahne (2) an. Dadurch wird ohne Zündflamme der Hauptgasweg freigegeben.

Die vom Regler nach unten verlaufende Haupt- und Zündgasleitung wurde in ein Ventil geführt, das sich unterhalb des Backofens befand.

Von diesem Ventil ging die Gasführung für die Zündflamme und den Hauptgasstrom zum Brenner ab (Abb. 3).

Aus der rechten Ventilseite ragte ein Stift (Durchmesser 2 mm) heraus. Der Stift befand sich in einem Abstand von ca. 3 mm von einer Blechfahne entfernt (Abb. 3). Wie sich im Verlauf der weiteren Untersuchung herausstellte, war dieser Zustand nicht betriebsgemäß, sondern wurde durch eine Verschmutzung in der Führung des Stiftes hervorgerufen.

Zündquelle

Als Zündquelle für das Propangas-Luftgemisch wurde ein elektrisch betriebenes Warmwasser-Untertischspeicher-Gerät festgestellt. Es war in der Nähe des Herdes in einem Küchenunterschrank installiert. Der elektrische Anschluß bestand und die Thermostatstellung befand sich in Stellung „EIN“. Die Wassertemperatur wurde überprüft und es zeigte sich, daß das Wasser noch eine Temperatur von 28 °C aufwies. Neben elektrischer Verbindung und Thermostatstellung ein weiteres Indiz dafür, daß das Gerät während der Explosion in Betrieb war und ein Schaltfunken das Gas-Luftgemisch gezündet haben konnte.

Funktion des Backofenbrenners

Der Bedienknopf des Backofenreglers hat eine Skalierung von „0“–„8“. Die Stellung „0“ befindet sich bei waagrecht stehendem Knebel des Bedienknopfes oben. Ein Verdrehen ausschließlich nach links (Gegenuhrzeigersinn) ist aus dieser Stellung nur bei gleichzeitigem Drücken möglich. Bringt man den Knebel des Bedienknopfes in die Senkrechte, wird die Stellung „8“ eingenommen.

Mit Drücken und Verdrehen des Bedienknopfes wird der Zündgasweg freigegeben. Die Zündflamme ist auf eine Bi-Metallfahne gerichtet, dessen Fläche an dem erwähnten Stift anliegt (Abb. 4).

Durch die wärmebedingte Ausdehnung des Bi-Metalls wird der Stift in das Ventilgehäuse geschoben und der Hauptgasweg freigegeben, so daß über die Zündflamme das ausströmende Gas des Backofenbrenners gezündet wird.

Auf den Stift wirkt in Form einer Feder eine Gegenkraft auf die Bi-Metallfahne. Bewegt sich das Bi-Metall nach Erlöschen der Zündflamme aufgrund seiner physikalischen Gegebenheiten in seine Ausgangsstellung, so folgt der Stift durch die Federkraft und die Gaszufuhr des Hauptgasweges wird gesperrt.

Schadenursache

Der Backofen des flüssiggasbetriebenen Herdes in der Ferienwohnung wurde am Vorabend des Schadenereignisses nicht benutzt. An der ausgebauten Ventileinrichtung für den Backofenbrenner wurde bei der Untersuchung eine Verschmutzung festgestellt, die eine fehlerhafte Stellung des Ventilstiftes im Zündgaskanal und dadurch eine Freigabe des Hauptgaskanals bewirkte.

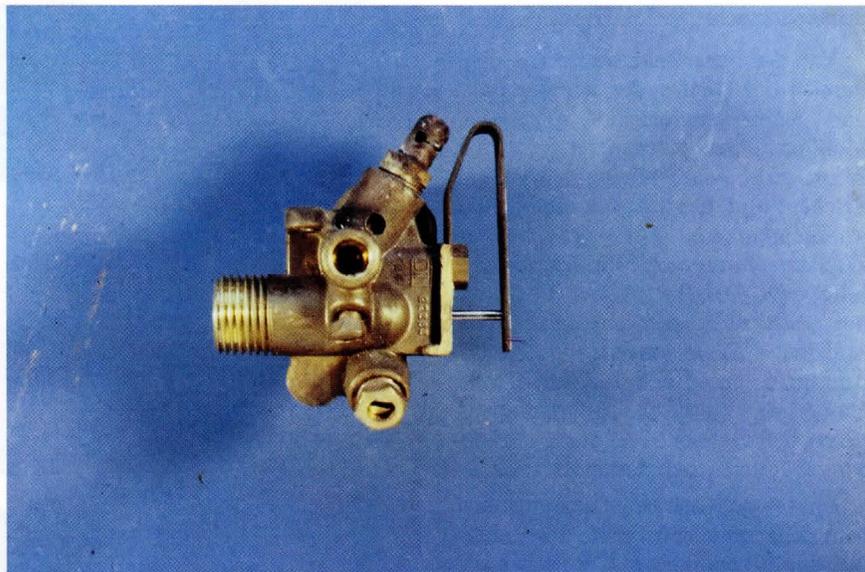


Abb. 4: Ventileinheit für Zünd- und Hauptgasweg ausgebaut. Stift und Bi-Metallfahne liegen kraftschlüssig vor (betriebsmäßiger Zustand).

Diese fehlerhafte Stellung muß schon vor Nutzung der Kochbrennstellen bestanden haben. Durch welchen Umstand der Backofenregler in Stellung „8“ gebracht wurde, konnte nicht geklärt werden.

Zusammenfassung

Reglerstellung und geöffneten Hauptgasweg führten zu einem Ausströmen von Flüssiggas. Dies konnte vor Ort anhand des zischend austretenden Gases eindeutig geklärt werden.

Als Zündquelle für das Propangas-Luftgemisch hat ein elektrisch betriebener Warmwasserspeicher gewirkt, der in einen Küchenunterschrank eingebaut war.

Anhand der Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Ursachenermittlung

konnte festgestellt werden, daß dieses Gerät während der Explosion in Betrieb war.

Jeder der angesprochenen Zustände am Herd für sich allein hätten den Gasaustritt am Hauptgasweg und damit die Bildung eines explosionsfähigen Gas-Luftgemisches nicht hervorrufen können. Nur die Verkettung der Zustände am Herd in Verbindung mit dem geöffneten Flaschenventil und der Zündquelle Warmwasserspeicher führten zur Explosion.

Letztlich hätte schon das Schließen des Flaschenventils das Schadenereignis verhindert.

Dipl.-Ing.(FH)
Eckart Hoppe,
IfS, Kiel

Workshop an der Bergischen Universität - Gesamthochschule Wuppertal BU:

Inertisierung großer Räume mit Abgasen von Verbrennungsmotoren

am 29. 09. 1994, 9 bis 17 Uhr, in Wuppertal, Gaußstr. 20

Veranstalter: Prof. Dr. rer. nat. A. Tietze, Fachbereich Sicherheitstechnik der BU

Die Inertisierung großer Räume (Behälter) durch Abgase von Verbrennungsmotoren wird in der Seeschifffahrt eingesetzt, bei stationären Anlagen dagegen in nennenswertem Umfang bislang nicht. Ergebnisse neuerer Untersuchungen lassen erwarten, daß dieses Inertisierungsverfahren geeignet sein kann zur Unterdrückung von Wasserstoffexplosionen im Sicherheitsbehälter von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor bei Störfällen mit Wasserstoffentwicklung, insbesondere bei Kernschmelzunfällen. Ziel des Workshops ist eine erste zielgerichtete Bestandsaufnahme der vorliegenden Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen.

Die Teilnahmegebühr beträgt DM 460,- (incl. DM 60,- MWSt). Das Programm mit Anmeldeformular bitte anfordern beim Veranstalter: **Prof. Dr. A. Tietze**, 42097 Wuppertal
Telefon 02 02 / 4 39-2123 (8.30–12.30 h), FAX: 02 02 / 4 39-2068 oder -2901