

# Brand in einem Obdachlosenheim – eine Analyse möglicher Hintergründe

## Fire in the homeless shelter - an analysis of possible background

Klaus Steinbach

### Kurzfassung

Im Zusammenhang mit einem Brandereignis in einem Obdachlosenheim, bei dem 9 Menschen zu Tode kamen, waren die Gründe für die Brandentstehung, den Brandverlauf und insbesondere die brandbedingten Umstände für den tödlichen Verlauf zu untersuchen. Es waren Schlussfolgerungen zu ziehen, wie künftig derartige Brände verhindert werden können.

### Abstract

In connection with a fire in a homeless shelter, with which 9 humans came to death, the reasons for outbreak of fire, the fire development and in particular the fire-conditioned circumstances for the deadly process were to be examined. Conclusions were to be drawn, as in the future such fires can be prevented.

## 1 Einleitung

Im Jahre 2005 ereignete sich in Halberstadt in einem Obdachlosenheim ein Brand, in dessen Folge neun Personen verstarben. Im Ergebnis der polizeilichen Ermittlungen konnte hinsichtlich der Brandursachen sowohl von einer Brandentstehung durch Tabakglut als auch von einem technischen Defekt an einem TV-Gerät ausgegangen werden. Da insbesondere zum Brandverlauf nur sehr unzureichende Informationen vorlagen (die Mehrzahl der sich in der Brandnacht im Wohncontainer aufhaltenden Personen war im erheblichen Maße alkoholisiert, weitere Brandzeugen wurden nicht gefunden), wurde ein Brandrekonstruktionsgutachten erstellt. Hierbei wurden neben der Dokumentation des Brandverlaufes mittels Bildaufzeichnung, vor allem Temperaturverläufe, die Rauchgasausbreitung und Rauchgaszusammensetzungen messtechnisch erfasst (1). Neben diesen Untersuchungsschwerpunkten waren folgende Sachverhalte ausgehend vom vorliegenden Erkenntnisstand zu analysieren:

- Abschätzung einer möglichen Brandgefährdung in derartigen Gebäuden unter Zugrundelegung in der Praxis üblicher Gebäudeabmessungen, Ausstattungen (Brandlasten) und Rettungswege.
- Untersuchung der Brandentwicklung und Brandausbreitung in einem zum Brandereignis vergleichbar ausgerüsteten und eingerichteten Wohncontainer hinsichtlich der Rauchgasfreisetzung (Menge und Durchsatz), der Rauchgaszusammensetzung in Bezug auf die wesentlichsten toxischen Inhaltsstoffe und die Temperaturentwicklung unter Bezug auf ereignisrelevante Brandentstehungsursachen.
- Auswertung des Sachstandes über Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes in Wohncontaineranlagen unter Bezug auf die vorliegenden Baugenehmigungsunterlagen sowie in der inländischen Brandschutzliteratur, in Rechtsvorschriften sowie in weiteren Quellen wie Datenbanken und INTERNET.

In der ausgewerteten Literatur (2 ... 8) wurde eine Reihe von Hinweisen zu Brandursachen, Brandausmaß, zur Brandbekämpfung und zu verletzten bzw. zu getöteten Personen gefunden. Häufigste Brandentstehungsursachen waren:

- Das Ablegen von Bekleidung auf elektrischen Heizungen bzw. zu große Nähe brennbarer Materialien zu Heizungen,

- Brandstiftung bzw. Brandanschläge insbesondere bei der Nutzung von Containerbauten als Asylbewerberheime,
- technische Defekte (E-Anlage), Überlastung der E-Anlage, fahrlässiger Umgang mit Zündmitteln und Tabakglut.

Hauptgründe für eine schnelle Brandausbreitung waren vor allem eine unzureichende brandschutztechnische Ertüchtigung der Behelfsbauten insbesondere bei größeren und mehretägigen Objekten, eine mangelhafte Bauausführung, der Einsatz nicht normkonformer Baustoffe, das Fehlen von Mitteln zur Entstehungsbrandbekämpfung (Handfeuerlöscher) und die Überfrachtung der Räume mit brennbaren Gegenständen (Möbel). Begünstigt wurde die Brandentwicklung durch das Fehlen von Rauchmeldern. Brandversuche in Wohncontainern zeigten, dass von der Zündung der Versuchsbrände bis zum Beginn eines deutlichen Temperaturanstieges ca. 15 min vergingen. Nach 30 min wurde eine Brandausbreitung auf Nachbarcontainer festgestellt. Für angrenzende Container wird von einer Evakuierungszeit von 10 min bis zum Entstehen kritischer Temperaturen ausgegangen, deshalb sollten im Brandfall Container schnellstens zu verlassen werden. Auf der Grundlage derartiger Erkenntnisse wurden in deutschen Städten grundsätzliche Brandschutzmaßnahmen für übliche Unterkunftstypen wie Wohnwagendörfer, Containerdörfer, Pavillondörfer und Wohnschiffe festgelegt, die für jeden Unterkunftstyp spezifisch auszugestalten sind. Das betraf insbesondere die Gestaltung der Rettungswege, die baulichen Anforderungen, den Einbau von Brandmeldeanlagen und die Maßnahmen des nutzungsbezogenen Brandschutzes. Dabei reichen die Maßnahmen vom Einbau feuerhemmender Flurtüren, dem Einbau von Notbeleuchtungen, der Errichtung von Flurwänden in F 60, dem Einbau von nichtbrennbaren Dämmstoffen, Begrenzung der Brandabschnittlänge auf 40 m, dem Einbau von akustisch wirkenden Rauchmeldern, die Begrenzung der Nutzungszeit für elektrische Anlagen sowohl in Gemeinschaftseinrichtungen als auch im Individualbereich sowie dem Verbot der Nutzung leistungsstarker elektrischer Koch- und Wärmegeräte. Diese Erkenntnisse spiegeln sich auch in der internationalen Literatur wieder.

## 2 Versuchsdurchführung

Als Zündquelle wurde ein in Brand geratener Fernseher gewählt, wobei auf Untersuchungsergebnisse der MFPA Leipzig Bezug genommen wurde (9), bei denen z. B. ein selbstständiges Weiterbrennen von TV-Geräten mit Gehäusen aus brennbaren Kunststoffen **innerhalb einer Minute** unter Anwendung z. B. eines Teelichtes als Zündquelle ermittelt wurde, wobei bezogen auf den Brandfall von einem TV-Gerät aus brennbarem Kunststoff ausgegangen werden konnte. Auf eine Rekonstruktion einer Brandentstehung durch Tabakglut wurde verzichtet, weil zum einen Erfahrungen zum Zündverhalten von Tabakglut vorliegen und zum anderen aus Kostengründen nur ein Großversuch durchgeführt werden konnte.

Für den eigentlichen Brandversuch wurde ein dem Original entsprechender Wohncontainer eingesetzt (1), d. h. die Außenhaut bestand aus Stahltrapezprofilblechen auf Stahlrahmen mit innen liegender Wärmedämmung aus Mineralwolle. Die Innenhaut bestand aus dekorativ beschichteten Spanplatten, gestützt durch eine Holzrahmenkonstruktion. Der Fußboden bestand neben der Mineralwollämmung aus einer 22 mm dicken Spanplatte mit einem verklebten PVC-Fußbodenbelag. Der Container als geschlossener Wohnraum verfügte über eine Tür und über ein auf der gegenüber liegenden Seite befindliches thermoverglastes Kunststofffenster mit Rollläden. Das Brandobjekt bestand aus zwei Reihen von jeweils 8 parallel aufgestellten Containern mit Mittelgang. Dieser Mittelgang verfügte rückseitig in Höhe Brandentstehungsbereich über eine Schlupftür und im Eingangsbereich über Doppelflügeltür. Die Wohncontainer dienten als Schlaf- und Aufenthaltsräume. Doppelräume wurden durch zwei seitenoffene Einzelcontainer errichtet.

Der Versuchsaufbau (11) erfolgte so, dass an den möblierten Einzelcontainer ein Fragment eines Mittelganges mit einer Länge von 4,50 m und einer Breite 2,50 m sowie einer Höhe von 2,40 m angebaut wurde. Die Möblierung des Versuchcontainers wurde gemäß vorliegenden Ermittlungsergebnissen realisiert. Als Inventar wurde ein Kleiderschrank, eine Liege, eine HiFi-Anlage, ein Videorecorder, ein TV-Gerät, ein CD-Regal, ein Sessel, zwei Stühle und ein Hocker, ein Tisch, ein kleiner Schrank, ein Kühlschrank und eine Blumenbank untergebracht, wobei als brennbare Stoffe vor allem die Holz- bzw. Spanplattenanteile mit einer Masse von ca. 145 kg (17 MJ/kg), PUR-Schaumstoff mit textilem Bezugsstoff mit einer Masse von ca. 12 kg (29,5 MJ/kg) und ca. 16 kg (35 MJ/kg) diverser Kunststoffanteile der Geräte zu beachten sind.

Daraus ergibt sich eine Gesamtmasse an brennbaren Stoffen von ca. 173 kg. Die Gesamtbrandlast von 4.116 MJ entspricht bei 12,87 m<sup>2</sup> Raumfläche einer Brandlastdichte von ca. 320 MJ/m<sup>2</sup> (1).

**Tabelle 1: Inventarzusammensetzung und Brandlasten**

Gegenstand/Material	Brennbare Masse/Heizwert in Klammern
hoher Schrank/Holz bzw. Spanplatte	70 kg (17 MJ/kg)
Liege/PUR-WS, Holz und Stoff	Gesamt ca. 25 kg brennbare Masse davon 5 kg PUR-WS (29,5 MJ/kg), 19 kg Holz (17 MJ/kg) und 1,0 kg Textil (27 MJ/kg)
CD-Regal/Polyester	1,5 (35 MJ/kg)
Fernseher, Receiver, Videorecorder/Polystyrol, Polyester, ABS	35 kg davon 10 bis 12 kg brennbar (35 MJ/kg)
Hocker/Holz	5 kg (17 MJ/kg)
Sessel siehe Liege	ca. 1/3 der Liege
Blumenbank mit Hifi-Anlage/Holz bzw. Kunststoff	5 kg Holz und 3 kg Kunststoff (17 bzw. 35 MJ/kg)
2 Stühle/Holz	5 kg (17 MJ/kg)
Tisch/Holz	8 kg (17 MJ/kg)
Einfacher Schrank/Holz	35 kg (17 MJ/kg)
Kühlschrank/Kunststoff	3 kg (35 MJ/kg)

Für die Aufnahme von Messdaten zur Ermittlung der sich beim Brand im möblierten Wohncontainer einstellenden Rauchgaszusammensetzung sowie der Freisetzungsrate an CO sowie CO<sub>2</sub> und dessen Austrag über die verfügbare Öffnungsfläche der Wohnraumtür in den angrenzenden Flur wurden in der Türfläche 10 bidirektionale Sonden zur Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit der austretenden Rauchgase und 5 Sondenrohre zur Gasprobennahme installiert. Jedem der vorgenannten Messpunkte wurde ein Thermoelement mit einem Messbereich von 0 bis 1300 °C zugeordnet. Weiterhin wurden 10 Thermoelemente an ausgewählten Positionen im Container installiert. Die Bilderfassung des Versuchablaufes erfolgte mittels Video- und Fototechnik von mehreren Positionen aus, wobei insbesondere im Innenraum eine wassergekühlte Endoskopkamera eingesetzt wurde.

Die Zündung im Rahmen des Versuches erfolgte an der linken Seite des Gehäuses eines TV-Gerätes mittels eines in Brand gesetzten Teelichts. Zwecks Zuordnung des Zündzeitpunktes erfolgte dessen Bestimmung aus der Zeitregistrierung in den Videomitschnitten. So wurden alle Datenerfassungsprogramme für Temperatur, Gasdruckdifferenzen und Gaskonzentrationen nahezu zeitgleich **eine Minute** vor der geplanten Zündung gestartet. Die Brandzündung mittels Teelichts erfolgte 30 bis 40 s nach dem Start der Erfassungssysteme. In Auswertung der Bildaufzeichnungen ergaben sich nachfolgende auffällige Branderscheinungen:

- 7 min und 45 s nach Zündung waren durch das Fenster größere Flammen zu sehen, wobei nach ca. 8 min das TV-Gerät mit einer ca. 40 bis 50 cm hohen Flamme brennt.
- Nach ca. 11 min, d. h. nach Schließen einer rückwärtigen Raumöffnung im Sinne einer teilweise geöffneten Hintertür, verstärkt sich der Rauchaustritt im Bereich des Korridorfragmentes.
- 12 s später fällt die Jalousie infolge Durchbrands des Haltegurtes und es sind akustisch Hinweise zum Brechen der Fensterverglasung wahrnehmbar.
- Nach ca. 11,5 min verstärkt sich die Rauchentwicklung.
- Nach 11,6 min treten erste Flammen aus dem Fenster aus.
- 11,7 min nach Zündung wird die Jalousie von den Flammen im Brandraum zerstört.
- 12,2 min nach Zündung war die gesamte Fensterfläche von den Flammen im Brandraum zerstört.
- Nach 12,3 min ist gemessen am Erscheinungsbild vom Eintritt eines Flashover auszugehen.
- Beginn Kühlung des Containers mittels C-Sprühstrahlrohr nach ca. 15 min
- Rückbau Messtechnik nach ca. 15,2 min wegen extremer Wärmestrahlung.
- Mittels Endoskopkamera wurde > 6,5 Minuten im Brandraum eine zunehmende Rauchfreisetzung festgestellt. Dies führte nach ca. 8 min dazu, dass keine verwertbaren Bilder aufgezeichnet wurden. Ein Hinweis für diese extreme Verrauchung ist auch darin zu sehen, dass Flammenercheinungen erst wieder nach einer Branddauer von >11 min durch die Endoskopkamera erfasst wurden.
- Im weiteren Brandverlauf kam es zur Mitverbrennung der Containerausbaumaterialien.

### 3 Bewertung des Brandverlaufes

Eine messbare Temperaturerhöhung zeigte das Thermoelement am TV-Gerät ca. 3 min nach der Zündung. Weitere Temperaturanstiege ergaben sich nach ca. 4 min oberhalb des Fensters sowie entlang der Raumdecke. An der Raumdecke zeigt sich im Zeitbereich von 10,7 bis 11,1 min ein Temperaturrückgang an nahezu allen Messstellen, dem ein relativ spontaner Wiederanstieg zwischen 11,1 und 12 min folgte.

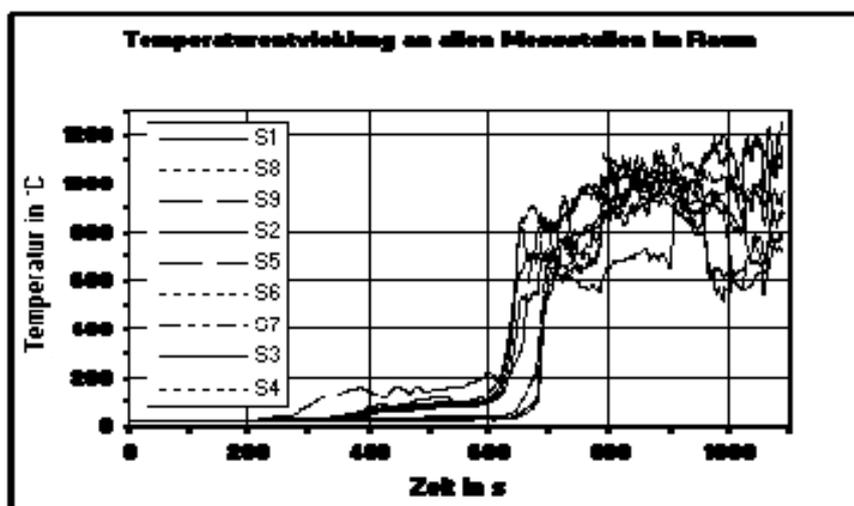


Abb. 1: Raumtemperaturentwicklung

In Auswertung der Temperaturmessungen konnte festgestellt werden, dass nach Entzündung des TV-Gerätes mit einem Teelicht bis zum Erreichen einer Temperatur von 102,5 °C in der Mitte des Raumes, gemessen an der Decke, ca. 10 min vergingen. Der weitere Verlauf, der sich nach ca. 12,3 min ergab, ist in seiner Entwicklung vor allem den zum Brandentstehungszeitpunkt vorhandenen Raumöffnungen (offene Wohncontainertür und bis zum Brandzeitpunkt 11 min teilgeöffnete hintere Schlupftür im Mittelgang) und der sich später durch die Brandeinwirkung einstellenden Öffnung des Fensters zurückzuführen. Die Temperaturentwicklung an allen im Raum installierten 10 Messstellen zeigt die nachfolgende Abbildung.

In diesem Zusammenhang kann eingeschätzt werden, dass das in Brand gesetzte TV-Gerät mit einem Anteil brennbarer Masse von max. 10 kg eine Wärmefreisetzung von max. 0,9 bis 1,0 MW bei vollständigem Abbrand unter ausreichenden Lüftungsverhältnissen erbringt. Allein die Wärmefreisetzung durch dessen vollständigem Abbrand und unmittelbar benachbarten Inventargegenstände sowie die Nähe dieser Brandlasten zum Fenster (TV-Gerät ca. 30 cm) führten nach > 11 min zur Zerstörung des Fensters. Zu diesem Zeitpunkt wurden im Deckenbereich oberhalb des Fensters ca. 870 °C und in der Raummitte an der Decke ca. 600 °C gemessen. Alle weiteren Messpunkte zeigten Temperaturen > 500 °C. Nach > 12 min wurden an der Decke in Raummitte 940 °C gemessen. Auch alle übrigen Messstellen wiesen Temperaturen > 650 °C auf.

Gemessen an diesen Temperaturen und dem Branderscheinungsbild eines spontanen Flammenaustrittes aus Fenster- und Türöffnung kann vom Eintritt eines Flashover nach ca. 12,3 Minuten ausgegangen werden, zumal sich die Brandausbreitung, unter Berücksichtigung der im Brandobjekt vorliegende Brandlastdichte von 320 MJ/m<sup>2</sup> und gemessen an der Temperaturentwicklung, auch auf weitere Inventarteile wie Liege, Tisch u. a. vollzogen hatte.



**Abb. 2: Eintritt des Flashover nach 12,3 min**

Damit war die vorgenannte Randbedingung Wärmeleistung des Brandes in der genannten Größenordnung neben weiteren Randbedingungen, wie eines ausreichenden Luftangebotes in Form der vorhandenen Raumöffnungen, gegeben. Dennoch gilt es festzustellen, auch bei diesem Brand hätte sich eine rückläufige Verlaufsscharakteristik ergeben können, wenn die vorgenannten Türen geschlossen geblieben wären. Dies muss auch hinsichtlich des im Brandverlauf durch die Brandeinwirkung zerstörten Fensters angenommen werden, weil eine brandbedingte Zerstörung nur bei einer extremen Wärmeeinwirkung angenommen

werden kann. Untersuchungen der MFPA Leipzig zu Wohnungsbränden zeigen, dass bei Bränden ohne Ventilationsöffnungen erst nach dem gewaltsamen Öffnen der Fensterflächen nach 27 Minuten der Brand sein Vollstadium erreichte, ohne dass durch den eigentlichen Entstehungsbrand die Glasflächen geborsten wären. Für das Eintreten eines Flashover wird nach DIN 18230 eine hinreichend vorhandene Brandlastdichte von deutlich mehr als  $60 \text{ MJ/m}^2$  ausgewiesen. Im vorliegenden Fall betrug sie mehr als  $320 \text{ MJ/m}^2$ .

#### 4 Bewertung der Rauchgasausbreitung und -wirkung

Auch eine detaillierte Betrachtung der Ergebnisse aus den Gasmessungen kann an dieser Stelle nicht erfolgen. Es kann aber festgestellt werden, dass nach  $> 11$  Minuten Branddauer sowohl der Gesamtrauchgas- als auch der CO-Volumenstrom stark angestiegen waren und ihr Maximum zwischen der 12 und 13 Minute erreichten. Dies ist auch als der Zeitbereich zu sehen, ab dem der Großteil des Rauchaustrages über das geborstene Fenster erfolgt. Gleichermaßen ist davon auszugehen, dass ab diesem Zeitbereich auch in hohem Maße CO über den Korridor in die einzelnen Container gelangen konnte.

Nicht betrachtet wird hierbei eine weitere Rauchentwicklung, die sich infolge der Brandausbreitung über die im Korridor befindlichen brennbaren Ausbaumaterialien vollzieht. Hinsichtlich des Brandereignisses muss von geöffneten bzw. wenig geöffneten Zimmertüren ausgegangen werden, so dass eine Ausbreitung der Rauchgase in diese Räume teilweise ungehindert möglich war. Während des Brandversuches strömte in der Hauptbrandphase  $> 1 \text{ m}^3/\text{s}$  Rauchgas über die Tür des Brandausbruchcontainers in den Korridor ab. Der CO-Anteil entsprach einem Durchsatz von ca.  $100 \text{ l/s}$ . Die Änderung des CO-Austrages in Abhängigkeit von der Branddauer zeigt die nachfolgende Abbildung.

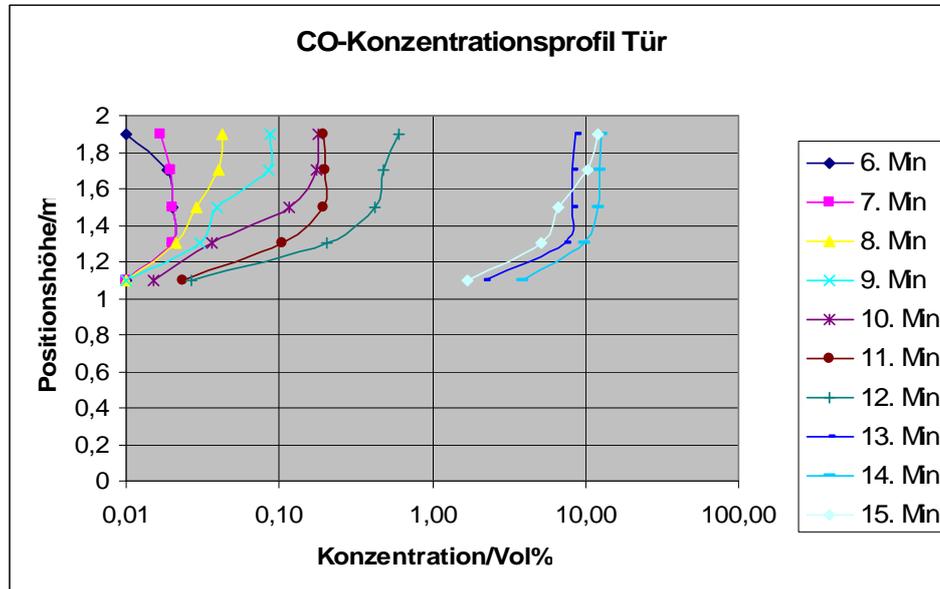


Abb. 3: CO-Konzentrationsprofile an der Zimmertür

Die an der Zimmertür in Richtung Korridor für CO festgestellten Konzentrationsmaxima von  $10 \text{ Vol} \%$  lagen ebenfalls im Zeitfenster von 12 bis 14 Minuten.

Der sich vollziehende Verlauf soll ebenfalls durch die nachfolgende Tabelle etwas transparenter gemacht werden.

**Tab. 2: Rauchgas- und CO-Volumenstrom, CO-Massestrom  
Mittelwerte entsprechend genanntem Zeitschritt**

Zeit min	Rauch m³/s	CO m³/s	CO mol/s	CO g/s
6	0,05348	0,0000069	0,00029	0,01086
7	0,133377	0,0000231	0,00099	0,03761
8	0,140989	0,0000609	0,0023	0,08742
9	0,213	0,0001822	0,0067	0,25467
10	0,2748	0,0004686	0,01683	0,63942
11	0,704	0,00117	0,03736	1,41984
12	1,855	0,00833	1,15705	43,96787
13	1,603	0,134	1,74958	66,48393
14	0,528	0,066	0,77616	29,49409
15	0,764	0,088	0,93629	35,579
16	1,015	0,097	0,99478	37,80178

## 5 Bewertung des Ausrüstungsstandards und der Brandschutzmaßnahmen

Gemessen an der Nutzungsart Obdachlosenunterkunft und einer beabsichtigten Nutzungsdauer von 10 Jahren hätte zum Ereigniszeitpunkt bezogen auf die Ausführungen im § 3 und § 55 der LBO ST eine Änderung in der Bauausführung in Erwägung gezogen werden müssen. Spätestens mit Vorlage der aus einer Brandsicherheitschau 2001 resultierenden Auflagen und Empfehlungen wäre eine kritische Betrachtung der Baulichkeit hinsichtlich einer Weiternutzung in der bisherigen Ausstattung angezeigt gewesen.

## 6 Zusammenfassung der Ergebnisse

- Unter Berücksichtigung der Brandfeststellung des Erstzeugen (Bewohner des Zimmers) zu einer Zeit ca. 16 Minuten vor Alarmierung der Feuerwehr Halberstadt um 5.35 Uhr, des weiteren Brandverlaufes und unter Berücksichtigung der Zeitverlaufs der angenommenen Brandentstehungsursachen Glimmbrand ausgelöst durch Tabakglut bzw. technischer Defekt eines TV-Gerätes erscheint eine Brandentstehung durch ein defektes TV-Gerätes wahrscheinlicher als eine Brandentstehung bedingt durch glimmende Tabakreste, ohne diese gänzlich auszuschließen.
- Die Feststellungen zum Brandverlauf während des Versuches, insbesondere zu seinen charakteristischen Entwicklungsschritten, stimmen relativ gut mit den während des Ereignisses getätigten Beobachtungen sowie Feststellungen aus Publikationen überein.
- Die Brandausbreitung wurde dabei im hohen Maße von der vorhandenen Brandlast hinsichtlich Menge, Brandstoffart und Brandlastverteilung sowie von Art, Größe und Anzahl an Raumöffnungen (Öffnungszustand der Brandraumtür bzw. nur zeitweise in der Nachbarschaft vorhandener Öffnungen und vom vollständigen Bersten des Fensters) geprägt.
- Eine Ausbreitung der aus dem brennenden Zimmer (Brandentstehungsbereich) austretenden Rauchgase allein innerhalb einer Zeit zwischen 11 und 12 min sowie die durch die Brandausbreitung im Korridor zusätzlich entstehenden Rauchgasmengen führten zu einer mengenmäßig solch hohen CO-Freisetzung, die zwangsläufig zu einer tödlich verlaufenden CO-Intoxikation der in den Nachbarräumen befindlichen aber fluchtunfähigen Personen führen musste.

- Gemessen an der durch den hohen Alkoholisierungsgrad bedingten Fluchtunfähigkeit der in den Nachbarcontainern schlafenden Personen muss von einer uneingeschränkten Exposition durch CO-haltiges Rauchgas in allen benachbarten Räumen ausgegangen werden.
- Eine im Rahmen der Gutachtenerstellung vorgenommene Analyse der Erfordernisse des Vorbeugenden Brandschutzes machte deutlich, dass das Betreiben dieser sogenannten Schlichtunterkunft als Obdachlosenheim unter Berücksichtigung der zu dieser Zeit gültigen Baurechtsregelungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse zwar in dieser Form zulässig war, aber deutlich hinter dem aktuellen Erkenntnisstand zurück lag.
- So wäre eine Umsetzung von Maßnahmen zum bautechnischen Brandschutz schon vor dem Ereignis möglich gewesen, zumal die Brandverhütungsschau hierzu Anregungen geliefert hatte und anderenorts Erkenntnisse zu Art und Umfang für eine Umsetzung derartiger Maßnahmen in Auswertung von Brandereignissen vorlagen.
- Hinsichtlich der Brandentstehung ergaben sich ebenfalls keine Hinweise für ein schuldhaftes Handeln des Containerbewohners, somit wurde das Ermittlungsverfahren eingestellt.

## Literatur

- (1) Ermittlungsakte
- (2) Schams, T.: Brennt Asylantenheim. Der Feuerwehrmann, 45, 1995,8,S.252-254
- (3) Pylen, R.; Berrisch, G.; Kalkstein, A. von; Huber, J.: Brand eines Asylbewerberheimes. Der Feuerwehrmann, 48, 1998, 6, S.158-161
- (4) Müller, W.: Sofa brannte. Florian Hessen, 2000, 2, S.22-24
- (5) Hardt, K.; Börner, U.: Kelsterbach. Feuer in Wohncontaineranlage. 112 - Magazin der Feuerwehr, 21, 1996, 4, S.222-225
- (6) Volz, S.: Brand in einer Containerwohnanlage. Feuerwehr Magazin für den Brandschutz, 11, 1994, S.34-39
- (7) Mikkelsen, H. L.: Ny viden om brand i boligcontainere, "Neue Erkenntnisse zu Bränden in Wohncontainern". Brandvaern og sikring, 50:28 (2002)1, S. 8-10
- (8) Bondke, S.: Brandschutz für Notunterkünfte. Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, 48, 1994, 7, S.457-459
- (9) HJank, W.: Untersuchung des Zünd- und Brandverhaltens von Fernsehgeräten, PC-Monitoren und Gehäuserückwänden. Materialforschungs- und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig e. V., Untersuchungsbericht Nr. UU IV / 97 - 15
- (10) Blank, I.: Einsatz in Asylcontainern - Rauchgasinhalation mit der Gefahr einer CO- oder Zyanidintoxikation
- (11) Steinbach, K.: Gutachten „Brandrekonstruktion zu einem Wohncontainerbrand“. IdF Sachsen-Anhalt, Heyrothsberge, den 27.09.2006