

Zeitschrift für das gesamte Feuerwehrwesen,
für Rettungsdienst und Umweltschutz

BRANDSchutz

Deutsche Feuerwehr-Zeitung

FABIAN MÜLLER

Brand im Untergeschoss eines Stuttgarter Hochschulgebäudes

Freisetzung lungengängiger Carbonfasern und Künstlicher Mineralfasern

Am 11. Dezember 2019 kam es zu einem Brand im Untergeschoss einer Stuttgarter Hochschule. Der Beitrag beschreibt den Einsatzverlauf und die Erkenntnisse, welche daraus resultierten. Die gegen Ende des Einsatzes bekannt gewordene Information, dass auch Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) zum Brandgut zählten und dass dadurch möglicherweise lungengängige Fasern freigesetzt wurden, ließ dem Brand im Nachgang eine besondere Bedeutung zukommen.

S. 202

www.kohlhammer-feuerwehr.de

FABIAN MÜLLER

Brand im Untergeschoss eines Stuttgarter Hochschulgebäudes

Freisetzung lungengängiger Carbonfasern und Künstlicher Mineralfasern

Am 11. Dezember 2019 kam es zu einem Brand im Untergeschoss einer Stuttgarter Hochschule. Der Beitrag beschreibt den Einsatzverlauf und die Erkenntnisse, welche daraus resultierten. Die gegen Ende des Einsatzes bekannt gewordene Information, dass auch Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) zum Brandgut zählten und dass dadurch möglicherweise lungengängige Fasern freigesetzt wurden, ließ dem Brand im Nachgang eine besondere Bedeutung zukommen.

Die Feuerwehr der Landeshauptstadt Stuttgart besteht aus einer Berufsfeuerwehr mit rund 520 Feuerwehrbeamten und aus Freiwilligen Feuerwehren mit insgesamt zirka 1 200 Angehörigen. Die Berufsfeuerwehr besetzt täglich 99 Funktionen, die sich auf fünf Feuerwachen über das Stadtgebiet verteilen. Aufgrund des erhöhten Gefahrenpotenzials mit zahlreichen unterirdischen Verkehrsanlagen sind im Innenstadtbereich zwei Feuerwachen in räumlicher Nähe angesiedelt.

Die fünf identischen Löschzüge bestehen aus jeweils einem ELW 1, zwei HLF sowie einer DLAK und umfassen zwölf Funktionen inklusive einer Führungskraft des gehobenen feuerwehrtechnischen Dienstes (Leitungsdienst). Darüber hinaus sind diverse Sonderfahrzeuge bei der

Berufsfeuerwehr und bei den Freiwilligen Feuerwehren stationiert. Die Freiwillige Feuerwehr wird nach dem so genannten »SSV«-Prinzip (»schneller«, »spezieller«, »verstärkend«) zusätzlich zur Berufsfeuerwehr alarmiert, wenn sie schneller an der Einsatzstelle sein kann (Randbezirke), wenn sie über spezielle Fahrzeuge oder Geräte verfügt (zum Beispiel Gerätewagen »Messtechnik«) oder wenn sie verstärkend zur Berufsfeuerwehr benötigt wird (etwa zur Besetzung von einsatzbedingt verlassenen Feuerwachen).

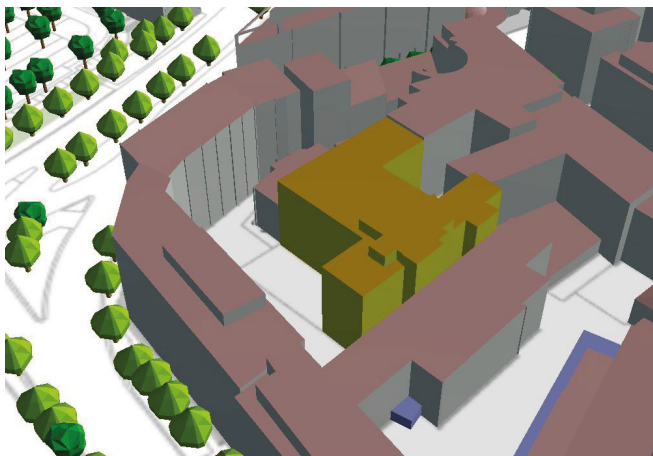
Als übergeordnete Führungskraft steht ein Inspektionsdienst (gehobener feuerwehrtechnischer Dienst) im Stadtgebiet zur Verfügung. Die Gesamteinsatzleitung obliegt dem Direktionsdienst, welcher durch Beamte des höheren feuerwehr-

technischen Dienstes oder durch Beamte im Spitzenamt des gehobenen feuerwehrtechnischen Dienstes gestellt wird. Der Amtsleiterdienst wird in Rufbereitschaft durch den Amtsleiter oder in Vertretung durch einen Abteilungsleiter wahrgenommen.

Brandobjekt

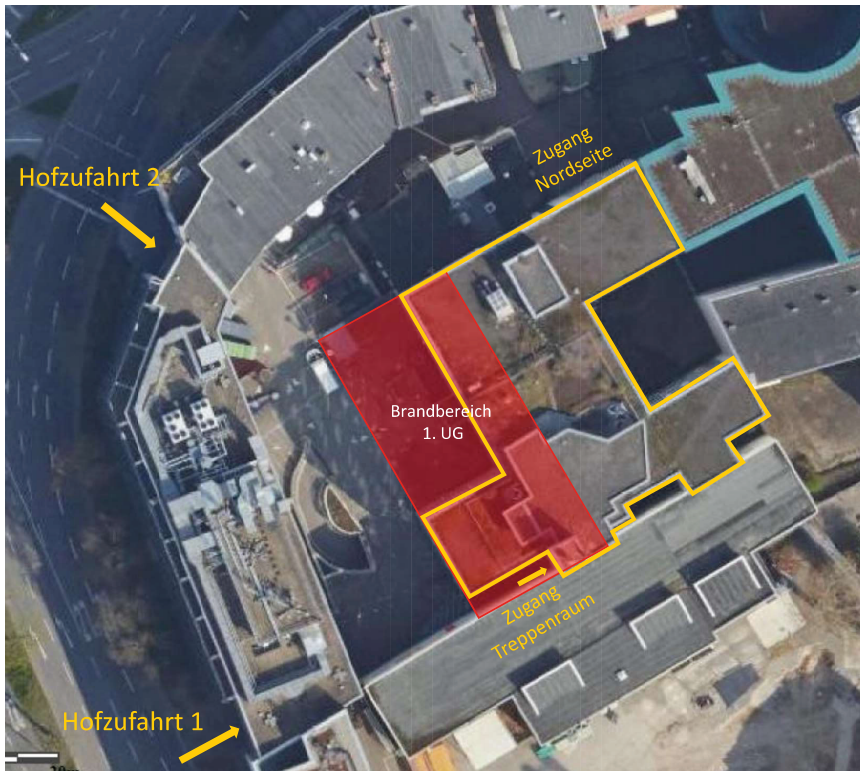
Beim Brandobjekt handelt es sich um ein fünfgeschossiges Hochschulgebäude in zentraler Innenstadtlage mit zwei Untergeschossen. Das polygonförmig angeordnete Gebäude liegt in einem Hinterhof (siehe Bild unten links). Im ersten Untergeschoss befinden sich Werkstätten und Lagerräume für elektrisch betriebene Rennwagen eines Hochschulvereins. Wie andere Hochschulen auch, entwickelt und baut die Hochschule im Rahmen der »Formula Student« jährlich einen rein elektrisch betriebenen Rennwagen, der anlässlich einer internationalen Rennveranstaltung zum Einsatz kommt.

Unterhalb der Hofffläche befindet sich eine dreigeschossige Tiefgarage, die im zweiten Untergeschoss mit dem Gebäude verbunden ist. Das Objekt verfügt über keine zur Feuerwehr aufgeschaltete Brand-



links: Räumliche Veranschaulichung des Objekts in Hinterhoflage

rechts: Frontansicht des Hochschulgebäudes mit dem südlichen Treppenraum (rechter Bildrand)



Darstellung des Gebäudegrundrisses, des Brandbereichs sowie der Zufahrts- und Zugangssituation

meldeanlage, sondern lediglich über eine interne Alarmanlage zur Räumung des Gebäudes. Feuerwehreinsatzpläne existieren ebenfalls nicht. Die Objektgeometrie und die Zufahrts- sowie Zugangssituation zeigt das Bild oben.

Alarmierung und Erkundung

Der erste Notruf erreichte die Integrierte Leitstelle Stuttgart gegen 8.50 Uhr. Dabei meldete ein Anrufer eine starke Rauchentwicklung aus einem Lichtschacht und vermutete einen Brand in der Tiefgarage, welche sich in diesem Bereich befand. Gemäß der Alarm- und Ausrückeordnung eröffnete der Disponent den Einsatz als »2. Alarm«, was als Einsatzmittelkette zwei Löschzüge der Berufsfeuerwehr, mehrere Sonderfahrzeuge der Berufsfeuerwehr und der Freiwilligen Feuerwehr, den Inspektions- und den Direktionsdienst sowie Einheiten des Rettungsdienstes beinhaltet.

Noch bevor die ersten Kräfte an der Einsatzstelle eintrafen, bestätigten weitere Anrufer einen Brand in einem Untergeschoss des Hochschulgebäudes. Für die Einsatzkräfte war bereits bei der Anfahrt von weitem eine starke Rauchentwicklung sichtbar. Durch die räumliche Nähe der beiden Innenstadtfeuerwachen waren

der Löschzug 1 (Süd) und der Löschzug 2 (West) zeitgleich vier Minuten nach der Alarmierung an der Einsatzstelle. Die Erkundung und die Befragung von Ortskundigen ergab folgendes Lagebild:

- Es handelte sich um einen Brand vermutlich im ersten Untergeschoss des Hochschulgebäudes – und nicht wie ursprünglich angenommen um einen Brand in der Tiefgarage.
- Aus einem Lichtschacht in der Nähe des südlichen Treppenraumzugangs war eine starke Rauchentwicklung wahrnehmbar.
- Das erste Untergeschoss wird als Werkstatt und als Lagerraum für Elektro-Rennwagen im Rahmen eines Forschungsprojekts genutzt.
- Der südliche Treppenraum war verrauchte; ebenso war das Erdgeschoss oberhalb des Brandgeschosses leicht verrauchte.
- In der Tiefgarage im zweiten Untergeschoss war eine minimale Verrauchung feststellbar.
- Die genaue Lage des Brandherds war nicht bekannt.
- Das Gebäude war nach Angaben von Brandschutzhelfern komplett geräumt worden.



Situation beim Eintreffen mit starker Rauchentwicklung aus dem Kellerlichtschacht

- Es existierten keine Feuerwehrpläne; sonstige Objektunterlagen standen ebenfalls nicht zur Verfügung.

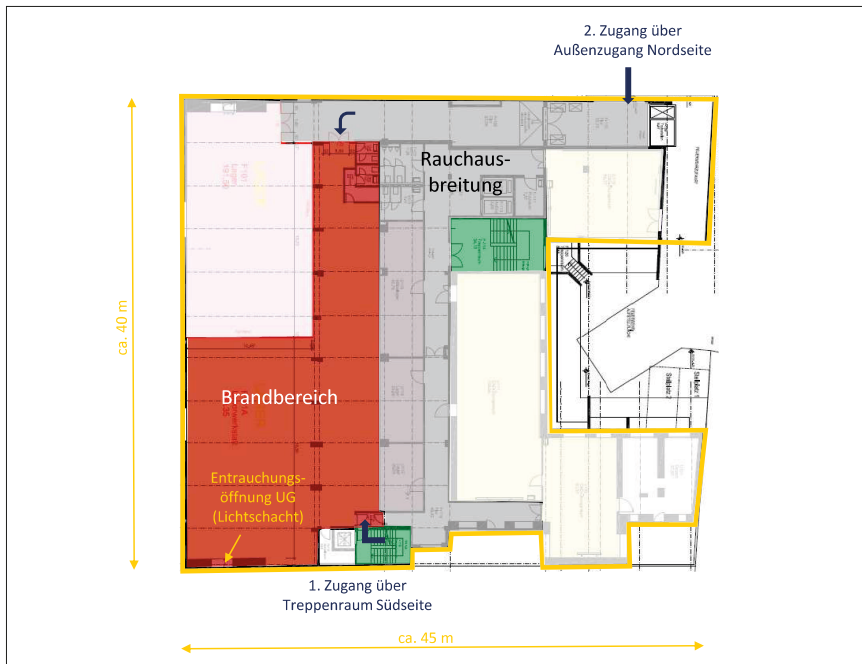
Die bauliche Situation des Brandgeschosses zeigt das obere Bild auf der folgenden Seite.

Einsatzverlauf

Nach der Erkundung des Gebäudes und der Tiefgarage erfolgte der erste Löschangriff durch den Löschzug der Feuerwache 1 über den südlichen Treppenraum, da hier der direkte und zunächst einzig bekannte Zugang zum ersten Untergeschoss war. Hierfür kamen zwei Trupps mit jeweils einem C-Rohr zum Einsatz. Zur Sicherung des Treppenraums wurde standardmäßig ein mobiler Rauchverschluss zwischen dem Brandgeschoss und dem Treppenraum eingesetzt. Nachdem der Treppenraum durch diese Maßnahme gesichert war und eine



Zufahrt zum Innenhof der Hochschule



Grundriss und Abmessungen des Brandgeschosses im ersten Untergeschoss mit grafischer Darstellung der Zugänge (blau), des Brandbereichs (rot) und des verrauhten Nachbarbereichs (grau)

weitere Verrauchung verhindert wurde, konnte ein dritter Trupp den Treppenraum nach oben hin erkunden. Eine manuelle Belüftung wurde durch das Öffnen eines Rauch- und Wärmeabzugfensters eingeleitet. Zudem wurde frühzeitig die Herstellung einer Spannungsfreiheit für das Untergeschoss veranlasst.

Die weitere Befragung von Mitarbeitern der Hochschule ergab, dass im Brandgeschoss außer den Elektro-Rennwagen auch Lithium-Ionen-Akkus sowie Zubehöreile für den Rennwagenbau lagern. Ebenso konnte ein zweiter Zugang zum ersten Untergeschoss auf der Gebäuderückseite in Erfahrung gebracht werden (siehe Bild rechts).

Die starke Rauchentwicklung bei gleichzeitig schlechten Abfuhrmöglichkeiten der Rauchgase erschwerte das Vorankommen der beiden Trupps im Untergeschoss. Da keine Feuerwehr(einsatz)pläne existierten, war es zunächst nicht möglich, die Raumgeometrie, die Ausdehnung des Brandbereichs sowie ortsspezifische Gegebenheiten visuell zu erfassen – zumal die Abmessungen des Untergeschosses nicht mit denen des oberirdischen Gebäudes deckungsgleich waren. Zwar wurden behelfsmäßig die Grundrisse der Flucht- und Rettungswegpläne herangezogen; diese waren jedoch nicht mehr aktuell, da zu-

schenzeitlich nach Aussage des Hausmeisters Umbaumaßnahmen im Untergeschoss stattgefunden hatten. Infolgedessen wurden zwei ortskundige Studenten mit der Erstellung einer Grundrisskizze beauftragt. Diese Informationen waren im weiteren Verlauf hilfreich für die Einsatzplanung und dienten den eingesetzten Trupps als Orientierung.

Um das Vorankommen der beiden Trupps zum Brandherd zu erleichtern, wurde ein mobiler Lüfter am Zugangsbereich des Treppenraums in Stellung gebracht, damit die Abführung der Rauchgase unterstützt werden konnte. Diese Maßnahme wurde den eingesetzten Trupps mitgeteilt und die Belüftung fand in enger Abstimmung mit diesen statt. Ab diesem Zeitpunkt meldeten die Trupps aus dem Untergeschoss eine Verbesserung der Sichtverhältnisse und ein besseres Vorankommen im unübersichtlichen Werkstattbereich. Weil mit der ak-

tiven Belüftung eine verstärkte Rauchentwicklung aus dem Kellerlichtschacht einherging, bestand die Gefahr, dass die abgeführten Rauchgase vom Lüfter am Treppenraumzugang angesaugt werden. Daher wurde ein zweiter Lüfter in entgegengesetzter Richtung in Stellung gebracht, um die Rauchgase vom Treppenraumzugang weg zu ventilieren.

Da bereits früh eine längere Einsatzdauer sowie umfangreichere Lüftungsmaßnahmen abzusehen waren, wurden als Führungsunterstützung die Freiwillige Feuerwehr (Abteilung »Kommunikation«) sowie der Abrollbehälter »Lüftung« der Feuerwache West mit speziellen Lüftungsgeräten nachgefordert. Aufgrund der nicht alltäglichen Einsatzlage fuhr auch der Amtsleiter zur Einsatzstelle, um sich vor Ort ein Bild über die Lage zu verschaffen.

Nachdem der Leitungsdienst des zweiten Löschzugs den zweiten Zugang zum Untergeschoss auf der Gebäuderückseite erkundet hatte, wurde zusammen mit dem Inspektions- und dem Direktionsdienst beschlossen, dass der Löschzug der Feuerwache 2 einen Löschangriff durch diesen Zugang startet, da zum gegenwärtigen Zeitpunkt weder der exakte Brandort noch das genaue Brandausmaß bekannt waren. Um auch für diesen Zugangsbereich einen (erweiterten) Sicherheitstrupp mit drei Feuerwehrangehörigen stellen zu können, wurde ein weiteres HLF zur Einsatzstelle nachgefordert. Die Koordination der entgegengesetzten Löschangriffe erfolgte durch den Inspektionsdienst in enger Abstimmung mit den beiden Leitungsdiensten.



Rückwärtiger Zugang zum ersten Untergeschoss, über den der Angriff des zweiten Löschzugs erfolgte

Ab diesem Zeitpunkt wurden zwei Einsatzabschnitte gebildet, die kurze Zeit später um einen dritten erweitert wurden:

- Einsatzabschnitt 1: Brandbekämpfung; südlicher Zugang (Treppenraum); Einheiten: Löschzug 1 und ein HLF der Feuerwache 2; Einsatzabschnittsleiter: Leitungsdienst 1;
- Einsatzabschnitt 2: Brandbekämpfung; nördlicher Zugang (Gebäuderückseite); Einheiten: ein HLF der Feuerwache 2, eine DLAK 2 und ein HLF der Feuerwache 4; Einsatzabschnittsleiter: Leitungsdienst 2;
- Einsatzabschnitt 3: Messen und Belüftung (gesamte Einsatzstelle); Einheiten: Gerätewagen »Atemschutz-Mess-technik«, Abrollbehälter »Atemschutz«, Abrollbehälter »Lüftung«, Gerätewagen »Mess« der Freiwilligen Feuerwehr; Einsatzabschnittsleiter: Atemschutz-Messdienst (AMD).

Als der Einsatz bereits in vollem Gange war, ging die Meldung ein, dass sich im nördlichen Gebäudeteil noch Personen im Erdgeschoss in ihren Büros befinden würden. Diese hatten offensichtlich weder den Räumungsalarm noch den Feuerwehreinsatz bemerkt und wurden daher aufgefordert, das Gebäude zu verlassen. Dieser Sachverhalt veranlasste die Einsatzleitung, die oberirdischen Geschosse durch Trupps kontrollieren zu lassen, um sicherzugehen, dass alle Personen das Gebäude verlassen hatten. Letztlich war der Brand nach rund einer Stunde unter Kontrolle.

Weitere Einsatzmaßnahmen

Außer im eigentlichen Brandbereich kam es auch zu einer Verrauchung des räumlich abgetrennten, östlichen Bereichs im ersten Untergeschoss sowie von Teilen des zweiten Untergeschosses. Wie im Nachhinein vermutet wird, war hierfür die Lüftungsanlage ursächlich, da die Abschaltung nicht wie vorgesehen alle Bereiche des Gebäudes umfasste. Ob die Lüftungsanlage auch für die Verrauchung des Erdgeschosses verantwortlich war oder ob dies von entstandenen Öffnungen im Bereich von Rohrdurchführungen herrührte, ist fraglich. Der leichte Raucheintrag in die Tiefgarage war vermutlich Öffnungen geschuldet, welche durch das Brandereignis im Bereich von Kabel- bzw. Rohrdurchführungen entstanden sind.



Die Kontamination der Trupps war nach dem Innenangriff deutlich erkennbar.

Zur Entrauchung der Tiefgarage wurde eines der beiden Lösch-Unterstützungsfahrzeuge (LUF), welche im Abrollbehälter »Lüftung« mitgeführt werden, eingesetzt. Insbesondere die Entrauchung des zweiten Untergeschosses und des übrigen ersten Untergeschosses gestaltete sich wegen fehlender Abluftöffnungen und aufgrund der Ausdehnung des Gebäudes als schwierig. Um zu vermeiden, dass Rauchgase bei einer Überdruckbelüftung über den Treppenraum ins Freie abgeführt werden, wurde entschieden, für gewisse Bereiche keine Be-, sondern eine Entlüftung mittels Be- und Entlüftungsgeräten sowie mit Lutten durchzuführen. Im Vergleich zum Überdruckverfahren stellt dies zwar eine aufwändigere Maßnahme dar, ist aber in bestimmten Fällen häufig die schadenärmere und sinnvollere Variante.

Die unmittelbar im Brandgeschoss vorgehenden Trupps waren nach der Brandbekämpfung stark kontaminiert. Die Einsatzkleidung und die Ausrüstung waren mit einer schmierigen, flockigen Rußschicht beaufschlagt. Daher ordnete der Einsatzleiter eine Entkleidung noch vor Ort direkt nach dem Atemschutz Einsatz an. Als Ersatzkleidung stehen für solche Fälle Trainingsanzüge verschiedener Größen zur Verfügung, welche standardmäßig im Abrollbehälter »Atemschutz« mitgeführt werden. Die kontaminierte Einsatzkleidung wurde in Plastiksäcke verpackt und mit einem separaten Logistikfahrzeug zur

Feuerwache 2 verbracht. Diese Maßnahme stellte sich im Nachhinein als nachhaltig wichtige Entscheidung heraus.

Überraschender Verlauf

Im Verlauf der Aufräum- und Lüftungsmaßnahmen wurde bekannt, dass der Brand im Bereich eines Trocknungsofens herrschte und vermutlich auch Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) zum Brandgut zählten. Da im Rahmen einer mechanischen oder thermischen Beanspruchung oder durch die Zersetzung von carbonfaserhaltigen Materialien Fasern entstehen können, welche aufgrund ihrer Größe, ihres Durchmessers und wegen des Länge-zu-Durchmesser-Verhältnisses lungengängig sein können (vergleichbar Asbest), gewann der schon fast abgeschlossen geglaubte Einsatz unvorhergesehen wieder an Bedeutung [1]. Diesem kritischen Sachverhalt wurde noch vor Ort vom Inspektionsdienst in Zusammenarbeit mit dem Atemschutz-Messdienst nachgegangen und der Direktionsdienst wurde hierüber in Kenntnis gesetzt, welcher zu diesem Zeitpunkt bereits wieder abgerückt war. Ab diesem Moment begannen umfangreiche Recherchen, da davon ausgegangen werden musste, dass lungengängige Carbonfasern freigesetzt wurden. Es folgten zahlreiche Maßnahmen, die bis in den späten Abend hineinreichten:

- Literaturrecherchen und telefonische Rücksprache mit einem Fachberater



Das Bild zeigt die weiträumige Ausdehnung aus Richtung des zweiten Löschangriffs.

»Chemie« zur Carbonfaser-Problematik bei thermischer Beanspruchung;

- telefonische Kontaktaufnahme mit der Analytischen Task Force Mannheim, von welcher Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise eingeholt wurden;
- Information der eingesetzten Angehörigen der Berufsfeuerwehr und der Freiwilligen Feuerwehr über den Sachstand einer möglichen Carbonfaser-Freisetzung mit besonderem Hinweis auf eine mögliche Kontamination von Einsatzkleidung und von Gerätschaften mit Carbonfasern;
- Dokumentation der eingesetzten Feuerwehrangehörigen; hier wurden außer dem Namen auch der Aufenthaltsort (Geschoss) sowie die Aufenthaltsdauer im Gebäude erfasst und ob Tätigkeiten mit oder ohne Atemschutz durchgeführt wurden;
- Information des Amtsleiters und des Personalratsvorsitzenden der Branddirektion;
- Versuch der telefonischen Kontaktaufnahme mit Verantwortlichen der Hochschule (gelang jedoch erst am nächsten Morgen);
- telefonische Kontaktaufnahme mit dem Leiter des arbeitsmedizinischen Dienstes der Stadt Stuttgart zur Absprache der weiteren Vorgehensweise am Folgetag.

Am Morgen des Folgetags wurde vom Direktionsdienst kurzfristig eine Besprechung mit Verantwortlichen der Hochschule, dem Gebäudevermieter, dem Gebäudeeigentümer, dem Landeskriminalamt sowie den Brandermittlern der Polizei einberufen. Um alle Beteiligten auf den gleichen Kenntnisstand zu bringen, wurde die Vermutung der Carbonfaser-Freisetzung geäußert sowie das weitere Vorgehen besprochen. Dabei wurden den Verantwortlichen der Hochschule folgende Maßnahmen empfohlen:

- bis auf Weiteres Sperrung des gesamten Hochschulgebäudes und Einstellung des Hochschulbetriebs;
- Beauftragung eines Labors zur Durchführung einer Feststoffanalytik mit dem Ziel herauszufinden, ob lungengängige Fasern freigesetzt wurden und wenn ja, welche Bereiche bzw. Geschosse hiervon betroffen sind;
- anschließend mögliche Freigabe einzelner Bereiche bzw. Geschosse in Abhängigkeit des Laborgutachtens;
- Bewertung des weiteren Vorgehens hinsichtlich der Reinigung bzw. der Schadensanierung in Abhängigkeit des Laborgutachtens;
- Mitteilung der Untersuchungsergebnisse an die Brandermittler und an die Branddirektion.

Da die Dauer bis zum Erhalt der Untersuchungsergebnisse nicht abschätzbar war, wurde innerhalb der Branddirektion noch am selben Tag die Entscheidung getroffen, die stark kontaminierte Einsatzkleidung, welche in Säcken auf dem Hof der Feuerwache 2 gelagert wurden, zu entsorgen. Ebenfalls entsorgt wurden stark verschmutzte Schläuche und Leinen.

Erkenntnisse

Die Herausforderung bei Bränden in Untergeschossen von Sonderobjekten

Brände in Sonderobjekten stellen Feuerwehren in aller Regel vor eine größere Herausforderung als Brände im Geschosswohnungsbau mit einer Zellenbauweise – unabhängig davon, ob bauliche oder anlagentechnische Brandschutzeinrichtungen existieren. Die Gründe hierfür sind zum einen die oftmals großräumigen Nutzungseinheiten und/oder weitläufig angelegte Untergeschosse. Diese erschweren

die Orientierung und das Vorankommen für vorgehende Trupps. Verschärft wird dieses Problem, wenn – wie im vorliegenden Fall – keine Objektpläne existieren und wenn die Flucht- und Rettungswegpläne eine nicht mehr aktuelle Raumsituation abbilden. Zum anderen sind die branchenspezifische Nutzung der Sonderobjekte und die Art sowie die Menge der Lagergüter zu beachten, durch welche es in der Regel zu widrigeren Bedingungen kommt. Beim vorliegenden Einsatz handelte es sich um eine Mischnutzung als Werkstatt und als Lagerraum mit zugehörigen Maschinen, Mobiliar und Lagergütern. In Abhängigkeit von den Lagergütern können von diesen bei einer Brandbeaufschlagung eine besondere Brandintensität sowie eine starke Rauchentwicklung mit zusätzlichen Rauchgasbestandteilen ausgehen. Als ein solches besonderes Lagergut können beim beschriebenen Einsatz die eingelagerten Lithium-Ionen-Akkus angesehen werden, die jedoch baulich abgetrennt und nicht vom Brandgeschehen betroffen waren.

Brennt es im Untergeschoss, so kommt erschwerend die schlechtere Abfuhr von Wärme und Rauchgasen hinzu. Die in aller Regel ungeschützt an der Decke oder an den Wänden verlaufenden Elektro- und Versorgungsleitungen stellen zusätzliche Gefahren für vorgehende Trupps dar, welche zwar kalkuliert werden können, aber bei der Planung von Einsatzmaßnahmen und bei der Bildung von Reserven zu berücksichtigen sind. Hierbei kommt personell ausreichend dimensionierten Sicherheitstrupps an jedem Gebäudezugang eine große Bedeutung zu, welche bei solchen Lagen jeweils mehr als zwei Feuerwehrangehörige umfassen sollten. Weiterhin sollte eine Reserveeinheit im Hintergrund bereitgehalten werden, die bei unvorhergesehenen Lageentwicklungen schnell eingesetzt werden kann.

Einsatzstellenhygiene und Gesundheitsschutz bei Brandeinsätzen

Das von der Hochschule beauftragte und mittlerweile vorliegende Laborgutachten eines Sachverständigenbüros bestätigte, dass in Teilen des Brandgeschosses im ersten Untergeschoss sowie in Teilen des zweiten Untergeschosses Carbonfasern und Künstliche Mineralfasern (KMF) im lungengängigen Größenbereich (gemäß

der Kriterien der Weltgesundheitsorganisation [WHO]) entstanden sind. Lungengängige Fasern stellen – analog zur Asbest-Problematik – aus Sicht der Arbeitsmedizin in erster Linie ein »Langzeitproblem« dar, das bei einer längeren Exposition zu Erkrankungen und Spätfolgen führen kann, wenn keine Schutzmaßnahmen gegen eine Inkorporation getroffen werden [2]. Für eine Gefährdungsbeurteilung ist der Umfang einer möglichen Exposition maßgebend, wozu die Häufigkeit, die Dauer und die Höhe der Exposition eine Rolle spielen. Bezogen auf Feuerwehreinsätze, welche in aller Regel mit Atemschutzgeräten und Persönlicher Schutzausrüstung stattfinden, kann hier zunächst keine unmittelbare Gefährdung abgeleitet werden [3].

Gefährlicher ist hingegen eine Verschleppung und die Anreicherung von Schadstoffen in Fahrzeugen oder in Aufenthalts- bzw. Sozialbereichen einer Feuerwache, was eine Exposition über viele Jahre hinweg zur Folge hätte. Zur Vermeidung einer Langzeitexposition kommt der Dekontamination an der Einsatzstelle folglich eine große Bedeutung zu. Hier ist es wichtig, dass eingesetzte Trupps nach dem Atemschutzeinsatz zeitnah entkleidet werden und dass die kontaminierte Einsatzkleidung sowie kontaminierte Gerätschaften (Atemschutzgeräte, Schläuche etc.) nicht über den normalen Weg in die Feuerwache gelangen.

Damit der Wechsel der Einsatzkleidung in der Praxis funktioniert, muss im Vorfeld der Ablauf geplant werden, da Feuerwehrangehörige häufig nur über eine komplette Einsatzkleidung verfügen und im Regelfall keine Ersatzrüstung mitgeführt wird. Hierzu sind Konzepte für den Transport und für die anschließende Reinigung in Verbindung mit zusätzlich vorgehaltener Wechselkleidung (Poolkleidung) notwendig. Die Wechselkleidung kann von Trainingsanzügen bis hin zu einem kompletten Ersatz einer Brandschutzgarnitur reichen, wobei zusätzlich vorgehaltene Einsatzkleidungen den Vorteil haben, dass die Feuerwehrangehörigen mit der ausgewechselten Schutzkleidung weiterhin für den Einsatz zur Verfügung stehen. Da es allerdings kein universelles Hygienekonzept geben wird, das auf alle Feuerwehren übertragbar wäre, muss jede Feuerwehr eine für sich praktikable Lösung entspre-

chend ihrer örtlichen Verhältnisse finden. Als Grundlage hierfür können veröffentlichte Hinweise oder bereits existierende Konzepte zur Einsatzstellenhygiene bei Feuerwehren dienen, wie die Konzepte der Feuerwehren Mannheim, Bochum oder Ratingen [4 – 9].

Außer der Dekontamination ist die Dokumentation der eingesetzten Kräfte

wichtig, wenn diese bei einem Einsatz besonderen Gefahrstoffen, welche Spätfolgeerkrankungen hervorrufen können, ausgesetzt waren. Die Dokumentation kann auf einfache Weise in Form einer tabellarischen Auflistung erfolgen, in welcher die allgemeinen Einsatzdaten, die eingesetzten Kräfte, die verwendete Schutzausrüstung, der Expositionsort sowie die



oben: Der Brandbereich

mitte: Deutlich zu erkennen sind herabhängende und teils nicht mehr isolierte Leitungen.

unten: Abluftöffnung im ersten Untergeschoss in der Nähe des Brandherds



IIIrt Werkzeug- und Geräte-Rucksack



Die rescue-tec Rucksäcke sind die ideale Lösung um den Materialtransport zu erleichtern.

Für verschiedene Beladungen gibt es fertig zusammengestellte Innenmodule.

TA-02310

€ 254⁰⁰



Set Innenmodul Maschinenunfälle

inkl. Werkzeugsatz

ST-01300

€ 1.349⁰⁰



Preise inkl. MwSt.

Besuchen Sie uns:
Halle 14 · Stand L11
 15. – 20. Juni 2020 · Hannover



IIIrt rescue-tec
 ... mein persönlicher Ausrüster

rescue-tec GmbH & Co. KG
 Oberau 4–8 · 65594 Runkel · Germany
 Tel.: +49 6482 6089-00 · info@rescue-tec.de

www.rescue-tec.de

Anzeige

Expositionsdauer erfasst werden. Für Unternehmen bietet die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) hierzu auch eine Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) an, in welcher Beschäftigte, die durch ihre Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen gefährdet sind, zentral erfasst werden können. Den Tabellen der ZED kann daher auch entnommen werden, welche Daten im Feuerwehreinsatz erfasst werden sollten [10].

Fazit

Brandeinsätze in Untergeschossen von (ausgedehnten) Sonderobjekten stellen Feuerwehren vor besondere Herausforderungen. Die erschwerten Rahmenbedingungen und die damit verbundenen (absehbaren) Gefahren sollten allen eingesetzten Kräften bekannt sein und die Einsatzleitung veranlassen, personell umfangreichere Sicherheitstrupps vorzusehen sowie eine zusätzliche Reserveeinheit für unvorhergesehene Lageentwicklungen einzuplanen. Der zugrundeliegende Einsatz hat weiterhin verdeutlicht, wie wichtig frühzeitige Dekontaminationsmaßnahmen zur Verhinderung einer Kontaminationsverschleppung bei Brandeinsätzen sind – vor allem, weil anfänglich oftmals nicht vollumfänglich bekannt ist, ob außer den bekannten Verbrennungsprodukten weitere Gefahrstoffe freigesetzt werden.

Aus Sicht des Gesundheitsschutzes muss daher jeder Brandeinsatz, der eine stärkere Kontamination von Personen und Gerätschaften zur Folge hat, wie ein Gefahrguteinsatz behandelt werden. Folglich sollte das Thema »Einsatzstellenhygiene und Dekontamination« nicht nur bei Gefahrstoffeinsätzen präzise umgesetzt werden, sondern auch bei entsprechenden Brandeinsätzen, welche häufiger auftreten und zudem jede Feuerwehr betreffen. Hierzu bedarf es praktikabler Konzepte, die jede Feuerwehr entsprechend ihrer örtlichen Verhältnisse erarbeiten und umsetzen muss. Als Grundlage können veröffentlichte Hinweise zur Einsatzstellenhygiene oder bereits etablierte Konzepte von anderen Feuerwehren dienen.

Die Feuerwehr Stuttgart hat den Einsatz im Hochschulgebäude zum Anlass genommen, das Hygienekonzept für Einsatzstellen zu optimieren. Weiterhin soll künftig die Exposition mit besonderen Gefahrstof-

fen in einer standardisierten Datenbank dokumentiert werden.

Quellen

- [1] Eibl, S.; Scholz, N.: Besondere Gefährdung beim Abbrand von Carbon-Kunststoffen, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 06/2014, S. 423 f.
- [2] Conradi-Neumärker, S., Leiter arbeitsmedizinischer Dienst, betriebliches Gesundheitsmanagement und Sozialberatung der Stadt Stuttgart, Telefonat am 12. Dezember 2019.
- [3] Mattenklott, M.; Van Gelder, R.: Carbonfasern und carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), Teil 1: Charakterisierung, Exposition, Bewertung und Schutzmaßnahmen, VDI Fachmedien 09/2019, S. 317 ff.
- [4] Starke, D.: Einsatzstellenhygiene, Die Roten Hefte 105, W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, 2020.
- [5] Starke, D.; Hirt, M.; Franz, M.: Einsatzstellenhygiene bei Brandeinsätzen, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 11/2018, S. 858 ff.
- [6] Feuerwehr Mannheim: Schwarz-Weiß-Konzept der Feuerwehr Mannheim, *feuerwehr-bawue.verdi.de*, abgerufen am 4. Februar 2020.
- [7] Brinkmann, M.; Weber, M.; Hilbig, F.: Optimierung der Schwarz-Weiß-Trennung bei der Feuerwehr Bochum, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 07/2016, S. 509 ff.
- [8] Reuter, J.; Tremmel, T.: Einsatzstellenhygiene, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 12/2017, S. 950 ff.
- [9] Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes (vfdb): Merkblatt: Empfehlung für den Feuerwehreinsatz zur Einsatzhygiene bei Bränden, www.vfdb.de/fileadmin/download/merkblatt/MB_Einsatzhygiene_2014-03.pdf, abgerufen am 4. Februar 2020.
- [10] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: Zentrale Expositionsdatenbank (ZED), [www.dguv.de/ifa/gestis/zentrale-expositionsdatenbank-\(zed\)/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/gestis/zentrale-expositionsdatenbank-(zed)/index.jsp), abgerufen am 4. Februar 2020. III

AUTOR

FABIAN MÜLLER, M.Sc.
 Oberbrandrat

Leiter der Integrierten
 Leitstelle Stuttgart

Diensthabender
 Direktionsdienst beim
 beschriebenen Einsatz

Bilder: Verfasser (3), Stadtmessungsmat
 Stuttgart (1), Feuerwehr Stuttgart (8)

