

# Sicherer Rettungsweg mittels Wassernebellöschanlage?

Hamburg eröffnet für den Wohnungsbau neue Möglichkeiten der Rettungswegführung bei Aufstockungen und Dachgeschossausbauten im Bestand: Mittels Realbrandversuchen hat die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr Hamburg und der Technischen Universität Braunschweig die Wirksamkeit der Niederdruck-Wassernebellöschtechnik untersucht.

Dipl.-Ing. Heike Hohmann



Bildquelle: Heike Hohmann

Abb. 1: Löschdüse und Auslöseventil mit thermischer Auslöseeinheit

**N**eben der Bebauung von Konversionsflächen und Baulücken soll die Wohnraumschaffung in Hamburg durch innerstädtische Nachverdichtung vorangetrieben werden. Die Erweiterung und insbesondere die nachträgliche Aufstockung bestehender Wohngebäude bzw. der Ausbau von Dachgeschossen gelten als eine effiziente Maßnahme, Wohnraum zu schaffen, ohne zusätzliche Grundstücksflächen in Anspruch nehmen zu müssen.

In der Vergangenheit scheiterten viele Aufstockungen oder Dachgeschossausbauten am Erfordernis des zweiten Rettungswegs, da dieser nicht über das Gerät der Feuerwehr nachgewiesen werden konnte. Während bei niedrigen Bestandswohngebäuden die Feuerwehr im Regelfall die Personenrettung über tragbare Leitern durchführt, benötigt sie für die Anleiterung höherer Gebäude ein Hubrettungsfahrzeug.

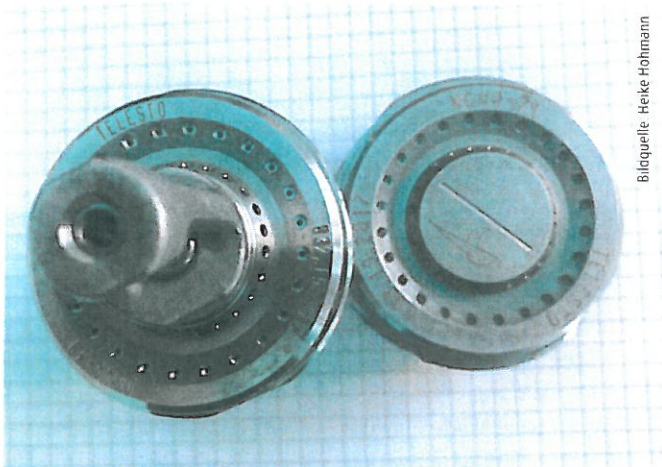
In dicht bebauten, innerstädtischen Quartieren ist jedoch vielerorts nicht genügend Platz für deren Einsatz, da der Straßenquerschnitt durch beidseits ordnungsgemäß parkende Kraftfahrzeuge verengt bzw. das Aufrichten der Drehleiter durch Straßenbäume o.Ä. behindert wird. Alternativen zur Führung des zweiten Rettungswegs, wie die Errichtung einer weiteren (Außen-)Treppe oder die Herstellung eines druckbelüfteten Sicherheitstuppenraums, können bei Bestandsbauten oftmals nicht verwirklicht werden.

In Hinblick auf das Potenzial an Nachverdichtungsmöglichkeiten hat Hamburg ein Forschungsvorhaben finanziert – mit dem Ziel, eine anlagentechnische Lösung für die Rettungswegführung im Gebäudebestand zu finden. Dafür hat die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr Hamburg und der Technischen Universität Braunschweig mittels Realbrandversuchen die Wirksamkeit der Niederdruck-Wassernebellöschtechnik untersucht.

## Durchführung des Forschungsvorhabens

Im Fokus des Forschungsvorhabens stand die Frage, wie in einem Mehrfamilienhaus das Eindringen von Feuer und Rauch in den einzigen notwendigen Treppenraum effektiv und ausreichend lange verhindert werden kann, um den Bewohnenden nach Brandalarmierung eine möglichst lange, sichere Selbstrettungsphase zu ermöglichen. Bei einem Wohnungsbrand können hohe Temperaturen um 1.000 °C entstehen.





Bildquelle: Heike Hohmann



Bildquelle: Ingenieurbüro Jungling GmbH

Abb. 2: Löschdüse mit symmetrisch angeordneten Bohrungen

Abb. 3: Charakteristisches Sprühbild der Löschdüse, aufgenommen bei einem Testversuch

Heiße Brandgase verursachen Risse in der Eingangstür der Brandwohnung, durch die lebensbedrohlicher Rauch in den Treppenraum dringt. Dadurch wird flüchtenden Personen aus darüber liegenden Geschossen der Rettungsweg abgeschnitten. Im weiteren Brandverlauf entzündet sich die Eingangstür der Brandwohnung, und das Feuer kann sich ungehindert im Treppenraum ausbreiten. In denkmalgeschützten Altbauten tragen hölzerne Treppenläufe oder Vertäfelungen zur Brandausbreitung im Treppenraum bei.

Aufbauend auf vorherigen Forschungsergebnissen [1] wurde hier nun untersucht, ob mit der Niederdruck-Wassernebellöschtechnik die Wohnungseingangstür wirksam vor dem Versagen geschützt werden kann, sodass ausreichend lange Feuer und Rauch nicht in den Treppenraum eindringen und der Treppenraum somit als Rettungsweg verlässlich erhalten bleibt. Mit zwei Realbrandversuchen wurde in einem hamburgischen Abrissgebäude ein typisches Wohnungsbrandszenario nachgestellt. In dem leergeräumten dreigeschossigen Wohngebäude in Massivbauweise schlossen jeweils zwei kleine Zwei-Zimmer-Wohnungen pro Geschoss direkt an den Treppenraum an. Für die Untersuchung der Wirksamkeit der Wassernebellöschtechnik wurde in den zwei Wohnungen im Hochparterre unmittelbar oberhalb der Wohnungseingangstür im Wohnungsflur eine einzelne Wassernebellöschdüse installiert. Die für einen Wohnungsbrand typische Brandlast wurde durch Holzkrippen im Wohnzimmer eingebracht,

das direkt an den Wohnungsflur mit der Wohnungseingangstür angrenzte. Nach Entzündung der Holzkrippen wurden bereits nach ca. 4 Minuten so hohe Temperaturen im Wohnungsflur erreicht, dass das Glasfässchen der Löschdüse auslöste und sehr fein zerstäubter Wassernebel den Bereich des Wohnungsflurs vor der Wohnungseingangstür kühlte. Obwohl in dem unmittelbar angrenzenden Brandraum Temperaturen von teilweise über 900 °C herrschten, dehnte sich der Vollbrand nicht auf die im Wohnungsflur aufgestellten Holzkrippen aus, und die Wohnungseingangstür blieb praktisch unversehrt. Nach Beendigung des Brandversuchs nach 30 Minuten durch die Feuerwehr wies die Tür keinerlei Rissbildungen auf, da sich die mit Wassernebel benetzte Tür nur unwesentlich erhitzt hatte (gemessene Temperaturerhöhung 40 °C). Der zweite Brandversuch wurde analog zu dem ersten durchgeführt und bestätigte mit ähnlichen Temperaturverläufen die positiven Ergebnisse des ersten Brandversuchs. Allerdings wurde beim zweiten Versuch die Flucht aus der Brandwohnung nachgestellt, in dem die Wohnungseingangstür für längere Zeit während der Vollbrandphase geöffnet wurde. Es zeigte sich, dass bei geöffneter Wohnungseingangstür die Löschdüse innerhalb der Wohnung das Eindringen von Rauch in den Treppenraum nicht verhindern konnte. Auch eine weitere Löschdüse, die im Treppenraum installiert worden war und zeitlich verzögert aktiviert wurde, vermochte den in den Treppenraum eingedrungenen Rauch nicht niederzuschlagen [2].

### Auswertung

Im Ergebnis haben die Versuche gezeigt, dass bei einem Brandereignis mit geschlossener Wohnungseingangstür die Wassernebellöschtechnik das Eindringen von Feuer und Rauch in den Treppenraum wirksam verhindert, da eine Brandausbreitung in den Wohnungsflur durch die innerhalb der Wohnung angeordnete Löschdüse unterbunden werden konnte. Die Wärmestrahlung durch die Tür und die Temperaturerhöhung im Treppenraum waren so minimal, dass fliehende Personen im Treppenraum sicher an der Wohnungseingangstür hätten vorbeilaufen können.

Da bei geöffneter Wohnungseingangstür das Eindringen von Rauch in den Treppenraum nicht verhindert werden konnte, wurde bei der Auswertung der Forschungsergebnisse die Ertüchtigung der Wohnungseingangstüren mit Selbstschließern für unverzichtbar gehalten, um sicherzustellen, dass die Wohnungseingangstür nach Flucht der Personen aus der Brandwohnung wieder schließt. Für die frühzeitige Detektierung eines Brandereignisses und die Alarmierung der Bewohnenden im Brandfall wurde der Einbau einer Brandwarnanlage für erforderlich gehalten, damit die Personen frühzeitig und ausreichend lange den Treppenraum für die Selbstrettung nutzen können.

Bei der Umsetzung der Versuchsergebnisse in bauordnungsrechtliche Vorgaben stimmte sich die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Bauordnung und Hochbau eng mit der Feuerwehr Hamburg, Abteilung Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz, ab.



### Quellen

- [1] Jürgen Kunkelmann, Entwicklung und Erprobung neuartiger Löschanlagen für den mehrgeschossigen Holzbau zur Brandbekämpfung und Fluchtwegsicherung, Forschungsstelle für Brandschutztechnik, Universität Karlsruhe, Juli 2001
- [2] Jochen Zehfuß und Lukas Göbwein, Planung und Durchführung von Realbrandversuchen in einem Abrisshaus im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsleistungen zum Forschungsvorhaben „Wasserebellöschanlage in Rettungswegen“. Bericht zum Forschungsvorhaben im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der TU Braunschweig, 2020
- [3] Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Bauordnung und Hochbau, Merkblatt „Nachträgliche Wohnraumschaffung bei Bestandsbauten – Sichere Benutzung des Treppenraums durch Errichtung einer Niederdruck-Wasserebellöschanlage“, Hamburg, November 2020
- [4] Hamburgische Investitions- und Förderbank, Neubau von Mietwohnungen für vordringlich wohnungssuchende Haushalte, Förderrichtlinie für Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern in Hamburg, gültig ab 01.01.2021

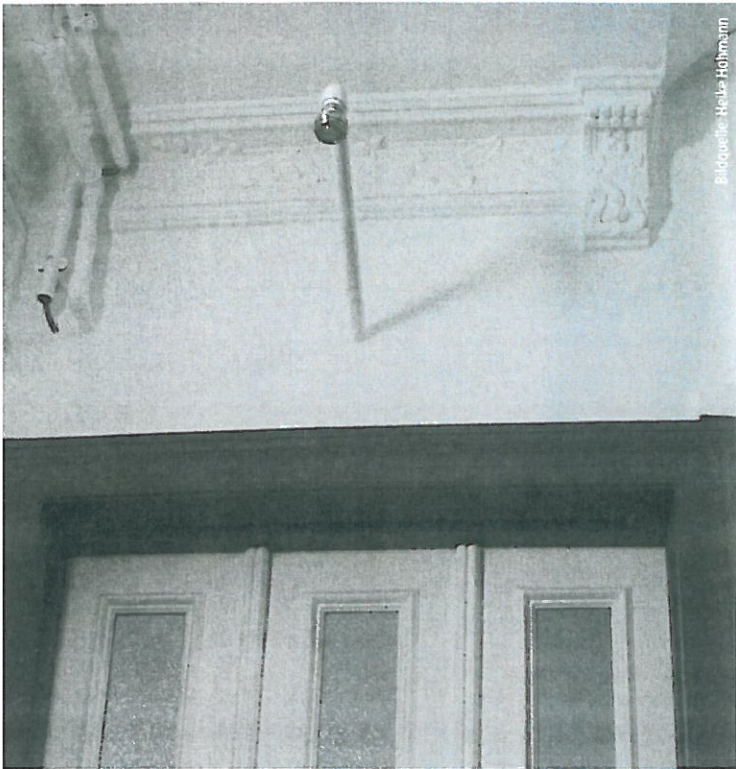


Abb. 4: Löschdüse im denkmalgeschützten Bestandstrepfenraum mit immobilen Brandlasten

Im Ergebnis wurde im November 2020 ein Merkblatt veröffentlicht. [3] Bei der Entscheidung über die Akzeptanz der Wasserebellöschttechnik und den Verzicht auf einen vorschriftsmäßigen zweiten Rettungsweg stand neben der Leistungsfähigkeit der hamburgischen Berufsfeuerwehr (Hilfsfrist beträgt max. acht Minuten) vor allem die Optimierung der Bestandssituation im Vordergrund. Bei der Ertüchtigung eines Bestandswohngebäudes mit der Wasserebellöschttechnik wird nicht nur den Bewohnenden der neuen Wohnungen ein sicherer Rettungsweg ermöglicht, sondern vor allem wird auch die Rettungswegführung der vorhandenen bestandsgeschützten Wohneinheiten deutlich verbessert, da durch die Anlagentechnik das Prinzip der Selbstrettung für alle Bewohnenden maßgeblich gestärkt wird.

### Bauordnungsrechtliche Vorgaben

Voraussetzung für die Ertüchtigung des Bestandstrepfenraums ist die Erteilung einer Abweichung von § 31 Abs. 2 Satz 2 HBauO für den Verzicht auf einen vorschriftsgemäßen zweiten Rettungsweg.

Mit der Wasserebellöschttechnik wird ausdrücklich kein Sicherheitstrepfenraum nach § 31 Abs. 2 Satz 3 HBauO geschaffen. Für die Abweichungsentscheidung werden folgende Kompensationsmaßnahmen für erforderlich gehalten, die für das jeweilige Vorhaben in einem objektbezogenen Brandschutzkonzept nachzuweisen sind.

### Wasserebellöschanlage

Die Wasserebellöschanlage ist als Niederdruck-Wasserebellöschanlage (ND-WNLA) zu errichten, die entweder als Füll- und Entleerungsstation oder als Trinkwasser-Trennstation an die öffentliche Trinkwasserversorgung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik angeschlossen werden darf. Dies bedeutet, dass keine aufwendige Löschwasserbevorratung wie bei einer konventionellen Sprinkleranlage mit Löschwassertank vorzuhalten ist. Die Anlage ist mit einem Versorgungsdruck mit 0,5 MPa (5 bar) zu betreiben und bei höheren Gebäuden ggf. mit einer Druckerhöhungsanlage zu versehen.

Alle Wohnungen des Gebäudes sowie direkt an den Treppenraum angeschlossene Räume sind mit jeweils einer Niederdruck-Wasserebellöschdüse auszustatten. Für die angestrebte starke Feinverneblung bei äußerst geringem Wasserverbrauch ist eine Düse mit symmetrisch angeordneten Bohrungen erforderlich, deren Tröpfchengröße 110 µm bis 125 µm beträgt (Abb. 2 und 3). Die Löschdüse ist wohnungsseitig unmittelbar oberhalb der Wohnungseingangstür zu installieren. Sie ist als geschlossene Düse mit thermischer Auslöseeinheit (Glasfässchen) zu errichten. Um Fehlauflösungen vorzubeugen, wird zusätzlich eine Sicherung über ein Auslöseventil mit thermischer Auslöseeinheit empfohlen. Das bedeutet, dass beide Auslöseeinheiten thermisch beansprucht werden müssen, bevor die Löschdüse mit Wasser versorgt wird. Sofern der Bestandstrepfenraum mit erhaltenswerten immobilien Brandlasten ausgestattet ist (z.B. hölzerne Treppenläufe), sind auch im Treppenraum ausreichend Löschdüsen vorzusehen (Abb. 4).

### Brandwarnanlage

Für die frühzeitige Detektierung und Alarmierung im Brandfall ist der Einbau einer Brandwarnanlage (BWA) mit Rauchmeldern und einer Zentrale mit Störungsanzeige und -signal (Brandwarnzentrale) nach DIN VDE V 0826-2:2018-07 erforderlich. Jeweils wohnungsseitig ist im Eingangsbereich mindestens ein Rauchmelder zu installieren, der ein Brandereignis innerhalb der Wohnung detektiert, das den Treppenraum gefährden könnte. Im Brandfall ist ein automatisches Alarmsignal in allen Wohnungen erforderlich, damit die Personen frühzeitig den Treppenraum für die Selbstrettung benutzen können.

### Bauliche Maßnahmen im Treppenraum

Damit die Wohnungseingangstür der Brandwohnung nach Flucht der Personen möglichst wieder schließt, sind alle Wohnungseingangstüren, d.h. auch die Wohnungseingangstüren der Bestandswohnungen, dicht- und selbstschließend auszuführen (ggf. Nachrüstung von umlaufenden 3-seitigen Dichtungen und Selbstschließern erforderlich; Einbau von Freilauftürschließern ist zulässig).

Wie in dem zweiten Brandversuch deutlich wurde, kann die Löschdüse in der Brandwohnung nicht verhindern, dass bei der Flucht von Personen aus der Brandwohnung Rauch in den Treppenraum eindringt. Deshalb ist für eine wirksame Rauchableitung an oberster Stelle des Treppenraums eine Rauchableitungsöffnung mit einem freien Querschnitt von mind. 1 m<sup>2</sup> einzubauen. Die Zuluft ist im EG über Fensterlamellen oder ein Oberlicht oberhalb der Hauseingangstür zu gewährleisten. Im Brandfall müssen die Rauchableitungs- und die Zuluftöffnung automatisch öffnen.

### Sonstiges

Für eine Betriebssicherheit der Anlagen sind die Wassernebellöschanlage und die Brandwarnanlage vor Inbetriebnahme sowie jeweils innerhalb einer Frist von drei Jahren wiederkehrend von einem Prüfsachverständigen für technische Anlagen und Einrichtungen gemäß Prüfverordnung zu prüfen. Die Bewohnenden des Gebäudes müssen über die besondere Rettungswegführung und das Verhalten im Brandfall informiert sein. Deshalb ist vom Bauherrn eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 Teil A erstellen zu lassen, über die die Bewohnenden vor Aufnahme der Wohnnutzung und regelmäßig wiederkehrend belehrt werden.

### Fazit

Mehr als ein Jahr nach der Veröffentlichung des Merkblatts ist das Interesse an der Wassernebellöschtechnik groß. Seit November 2020 sind in Hamburg ca. 20 Bauanträge für die nachträgliche Wohnraumschaffung im Bestand beantragt und genehmigt worden, die die Ertüchtigung der Rettungswegführung mittels Wassernebellöschanlage vorsehen. Die ersten aufgestockten Wohngebäude mit der neuen Technik wurden bereits fertiggestellt und in Betrieb genommen. Hamburg fördert die neue Lösung zur Entlastung des hamburgischen Mietmarkts: Sofern mit der Aufstockung des Bestandsgebäudes neue Sozialwohnungen errichtet werden, bezuschusst die Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB) die Kosten für die Wassernebellöschtechnik. [4] ■

### Über die Autorin

#### Dipl.-Ing. Heike Hohmann

Frau Heike Hohmann ist nach Abschluss eines Architekturstudiums und eines Hochbaureferendariats seit 2003 Beamtin bei der Obersten Bauaufsicht Hamburg. Sie leitete mehrere Jahre stellvertretend das „Genehmigungsreferat HafenCity“, bevor sie 2015 die Leitung des Referats „Fachliche Steuerung der Hamburgischen Bauaufsicht“ übernahm.

