

Brandschutz im Realitäts-Check

Die neuen Brandschutzvorschriften ermöglichen Planern und Bauherren grössere gestalterische Freiräume – vorausgesetzt, die Einhaltung der Schutzziele kann nachgewiesen werden. Häufig werden die Nachweise anhand numerischer Simulationen erbracht. Doch erst ein Heissrauchtest, auch «Realbrandversuch» genannt, zeigt, ob die Brandschutzmassnahmen im Ereignisfall tatsächlich die erwünschte Wirkung entfalten. Mit der mobilen Realbrandversuchsanlage «Izar» sind Heissrauchtests selbst in heikler Umgebung möglich.

Von Dorothee Braun und
Alexander Funk

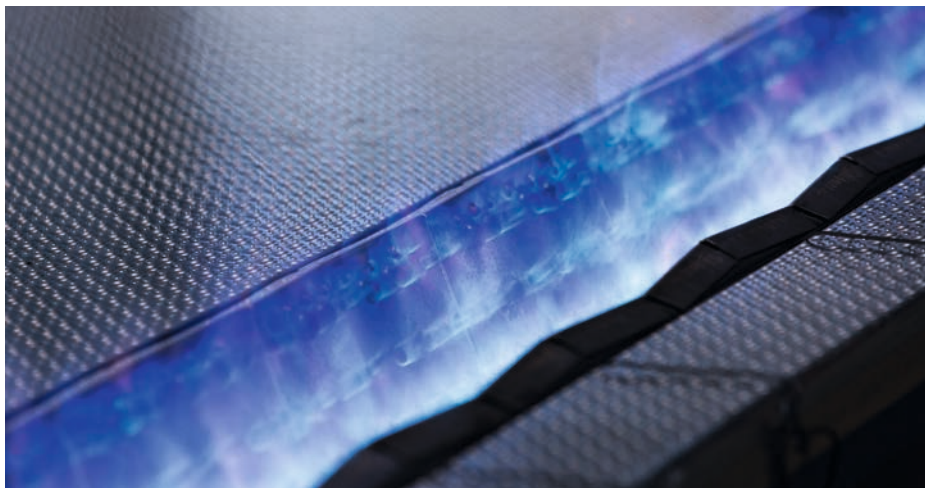
Seit Januar 2015 sind die neuen Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) in Kraft. Während das bisherige Regelwerk überwiegend konkrete Brandschutzmassnahmen vorgab, rücken die neuen Vorschriften die Schutzziele stärker ins Zentrum und geben den Planern damit grössere Gestaltungsspielräume. Sie können nun auch individuelle Brandschutzkonzepte entwickeln, die auf das Objekt massgeschneidert sind und zum Beispiel bessere Betriebsabläufe ermöglichen oder kosteneffizienter sind. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass diese Konzepte die geforderten Schutzziele nachweislich erfüllen. Die Betonung liegt auf «nachweislich». Mit der neuen Richtlinie 27–15 «Nachweisverfahren im Brandschutz» werden die Grundlagen für Nachweise definiert.

Nachweise sind zum einen bei den bereits erwähnten konzeptionellen Einzelösungen gefordert, zum anderen sind Leistungsnachweise für die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen bei folgenden Objekten zu erbringen:

- Atriumbauten, sofern die Fluchtwege über das Atrium führen oder wenn die Grundfläche grösser als 2400 m² ist
- Büroräume mit einer Brandabschnittsfläche von mehr als 3600 m²
- Räume mit einer Belegung von mehr als 2000 Personen
- Verkaufsgeschäfte mit mehr als 7200 m² (eingeschossig) bzw. mehr als 3600 m² (mehrgeschossig mit offener Verbindung)

Genügen Simulationen als Nachweis?

Was ist nun unter «Nachweis» zu verstehen? In der Regel werden rechnerische



Die klinisch-blaue Flamme von Izar: Das Gas-Luft-Gemisch verbrennt vollständig – ohne unerwünschte Emissionen.

Brandsimulationen als Nachweise anerkannt. Dabei wird mittels Software simuliert, ob die vorgesehenen Massnahmen eine ausreichend lange Evakuierungs- und Interventionszeit ermöglichen. Doch eine Simulation bildet die Realität nur nach. Ihre Qualität hängt davon ab, wie gut die Grundannahmen und die verwendeten Daten der Realität entsprechen. Dies lässt sich letztlich nur mit einem Realitätstest überprüfen. Neben Simulationen sieht die Richtlinie «Warmrauchversuche» sowie «Realbrandversuche» als Nachweisverfahren vor. Welches Verfahren konkret verlangt wird, liegt im Ermessen der Brandschutzbehörde. Sie entscheidet laut Richtlinie «über die Zulässigkeit der vorgesehenen Nachweisverfahren» und «über die Erfüllung der Nachweise».

Bisherige Testverfahren reichen nicht aus

Realitätstests im Brandschutz sind bisher eine Seltenheit – aus leicht nachvollziehbaren Gründen. Realitätsnahe Testverfahren sind in der Regel auch mit realitätsnahen Nebenwirkungen verbunden. So wird zum Beispiel bei einem Poolfire

eine mit Heptan gefüllte Wanne angezündet. Die Flammen schlagen hoch, die entwickelte Hitze strahlt in alle Richtungen ab und lässt sich nicht regulieren, hitzeempfindliche Bauteile können beschädigt werden, es werden giftige Rauchgase und Russ emittiert. Es ist problematisch, einen solchen «Realbrandversuch» in einem bezugsfertigen Bauwerk durchzuführen. Die Alternative sind Warmrauchversuche, bei denen beispielsweise ein rauchentwickelndes Pulver verbrannt wird. Doch der konvektive Auftrieb ist gering und reicht in höheren Räumen nicht aus, um eine klare Rauchschicht auszubilden. Ein Warmrauchversuch kann deshalb nur prüfen, ob die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen funktionieren. Ob sie im Ereignisfall auch die nötige Leistung erbringen und die Schutzziele tatsächlich erreicht werden, ist damit nicht nachweisbar.

Gefordert ist also ein Testverfahren, das einen Brand möglichst realitätsnah nachbildet und zugleich keine Nachteile für das Bauwerk und den Betrieb mit sich bringt. Dies ist nun erstmals mit der Realbrandversuchsanlage Izar möglich, die weltweit ihresgleichen sucht.

Heissrauchtests ohne Nebenwirkungen

Mit Izar können in Gebäuden reale Brände bis in den Megawattbereich inklusive Rauchschiichtung simuliert werden – ohne giftige Emissionen und ohne Schäden am Bauwerk. Das Herz der mobilen Anlage ist der Gasbrenner, der das Gas-Luft-Gemisch stöchiometrisch verbrennt und so keinerlei giftige Emissionen verursacht. Er produziert eine hohe konvektive Wärme. Oberhalb des «Brandherdes» wird ein wärmebeständiges, niederschlagsfreies Nebelfluid zugeführt, das die Rauchschiichtung sicht- und messbar macht. Der Testablauf kann exakt auf die örtlichen Gegebenheiten im jeweiligen Bauwerk abgestimmt werden:

- **exakte Steuerung der Maximaltemperatur:** Befindet sich hitzeempfindliches Material im Bauwerk wie zum Beispiel Beleuchtungseinrichtungen oder Dekorationen, so kann die von Izar erzeugte Maximaltemperatur präzise darauf eingestellt werden. Dasselbe Prinzip gilt bei Sprinkleranlagen. Die Realbrandversuchsanlage wird dann so gesteuert, dass die Maximaltemperatur an der Decke 10 °C unter der Auslösetemperatur der Sprinkleranlage liegt. Es ist aber auch möglich, die volle Leistungsfähigkeit von Izar abzurufen, die einem Naturbrand von 1,9 MW entspricht. Diese Brandleistung kann mit weiteren Modulen multipliziert werden.
- **verschiedene Brandverläufe:** Die Anlage wird über eine Software gesteuert. Damit lassen sich verschiedene Brandverläufe exakt nachbilden.
- **saubere Verbrennung:** Dank eines speziellen Verfahrens wird das Flüssiggas vollständig verbrannt. Es entstehen keine giftigen Emissionen. Izar ist damit die erste Anlage, die die hohen Umweltaforderungen in der Schweiz erfüllt.
- **hohe Sicherheit:** Die Flammenhöhe ist gering. Weder Personen noch das Gebäude werden dadurch gefährdet. Es wird fast ausschliesslich konvektive Wärme erzeugt, die exakt kontrolliert werden kann. Bereits wenige Zentimeter neben der Flamme bleibt die Lufttemperatur nahezu unverändert. Der Test kann jederzeit per Knopfdruck beendet werden.



Heissrauchtest im Zürcher Kultur- und Eventlokal Kaufleuten unter laufendem Betrieb.

- **mobil und schnell:** Die Realbrandversuchsanlage ist mobil und lässt sich innerhalb von etwa zwei Stunden aufbauen. Für den eigentlichen Test genügen in der Regel 15 bis 30 Minuten.

Entscheidend für den Brandschutz ist nicht der Funktionsnachweis einer Anlage, sondern der Nachweis, dass die vorgegebenen Schutzziele erreicht werden – also ausreichend lange eine rauchfreie Schicht für die Flucht zur Verfügung steht. Dies ist nur mit einem Heissrauchtest möglich. Mit Izar steht nun eine Anlage zur Verfügung, mit der Heissrauchtests in jedem noch so sensiblen Umfeld durchgeführt werden können, wie die beiden folgenden Beispiele anschaulich illustrieren.

Einsatz bei laufendem Event-Betrieb

Das Kaufleuten ist eine der traditionsreichsten Zürcher Kultur- und Eventlokalitäten. Nach einer Sanierung verlangte die Feuerpolizei, die Entrauchungsanlage mit einem integralen Test zu überprüfen. Für einen solchen Test hätte man einen herkömmlichen Warmrauchversuch durchführen können. Der Einsatz von Izar ist jedoch nicht wesentlich aufwendiger, aber deutlich aussagekräftiger. Während also nebenan die Kulissen für das Abendprogramm aufgebaut wurden, installierten die Brandschutzfachleute von Basler & Hofmann Izar im Klubsaal. Nach einer Stunde Aufbauzeit stand die Anlage bereit und heizte innert kürzester Zeit auf die geforderten 60 °C in sieben Metern Höhe. Das von der Nebelmaschine produzierte weisse Fluidum bildete eine



Der Heissrauchversuch im neuen Produktions- und Verteilzentrum von Coop in Schafisheim.

Rauchschicht und wurde von der Entrauchungsanlage wie ein Teppich abgezogen. Nach 30 Minuten war der Test abgeschlossen und der Nachweis für die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Entrauchung erbracht. Der Clubbetrieb wurde in keiner Weise gestört.

Heissrauchtest im Kältelager

Noch heikler war der Auftrag im neuen Produktions- und Verteilzentrum von Coop in Schafisheim, Aargau. Hier entsteht einer der grössten Logistikkomplexe der Schweiz mit integrierter Grossbäckerei. Izar kam in der Inbetriebnahmephase gleich mehrfach zum Einsatz. Am ungewöhnlichsten war die Versuchsanordnung im Kältelager, einem vollautomatisierten Hochregallager mit einer Grundfläche von 3640 m² und einer Raumhöhe von 16 Metern, in dem in Zukunft Molkereiprodukte

und Fleisch gelagert werden. Die Gebäudeversicherung hatte ursprünglich einen Warmrauchversuch verlangt. Doch in der auf 3°C gekühlten Halle verteilte sich der produzierte Nebel nicht grossräumig, sondern stieg nur wenig auf, um gleich wieder abzusinken. Damit war die Funktionsfähigkeit der Entrauchungsanlage nicht nachweisbar. Der Test bildete jedoch auch die reale Brandsituation mit grosser konvektiver Wärme in keiner Weise ab. Das bedeutete: Auch hier war ein Heissrauchversuch nötig, der mit möglichst minimaler Einwirkung auf das gekühlte Umfeld durchzuführen war. Die Sprinkleranlage gab hier die maximale Temperatur vor. Sie wird bei 68°C ausgelöst – dementsprechend wurde die Brennerleistung von Izar so eingestellt, dass die Temperatur auf der Höhe der Sprinklerköpfe auf maximal 58°C ansteigt. Dies

reichte aus, um das Nebelfluid nach oben zu treiben. Es bildete sich eine deutliche Rauchschicht aus. Die Entrauchungsanlage konnte so ihre Wirkung entfalten und zog den Rauch innert Minuten ab. Das überzeugte auch die Feuerpolizei, und Izar konnte bereits nach 30 Minuten wieder abgestellt und abgebaut werden.

Sicherheit für Gebäudeversicherung, Planer und Bauherren

Mit der hier vorgestellten Realbrandversuchsanlage werden Heissrauchtests zu einem Nachweisverfahren, das für Planer und Bauherren leicht zu erbringen ist. Das Testverfahren gibt allen Beteiligten, insbesondere auch der Kantonalen Gebäudeversicherung, die Sicherheit, dass die Entrauchungs- und Wärmeabzugsanlagen nicht nur in der Simulation, sondern auch in der Realität die geforderte Leistung erbringen und damit die Schutzziele erreicht werden. Hinzu kommt: Mit den Daten aus dem Heissrauchtest können die Modelle, die hinter den Simulationen stehen, kontinuierlich verbessert werden. Für Architekten und Fachplaner erhöht dies die Abnahmesicherheit insbesondere bei komplexen Bauwerken.

Ganz neue Möglichkeiten eröffnet Izar bei Umnutzungen. Mit dem Heissrauchtest kann rasch überprüft werden, ob die bestehenden Entrauchungs- und Wärmeabzugsanlagen auch die Schutzziele für die neue Nutzung erfüllen. Je nach Ergebnis können damit aufwendige Umplanungen vermieden oder aber mit viel präziseren Vorgaben in Angriff genommen werden. Die Realbrandversuchsanlage schafft die Sicherheit, die nötig ist, um die planerischen Freiräume der neuen Brandschutzvorschriften auch wirklich zu nutzen. ■



DOROTHÉE BRAUN

Dipl. Geoök., MSc Com., Leiterin Unternehmenskommunikation, Basler & Hofmann AG, Zürich.

ALEXANDER FUNK

Argaringenieur (FH), Umweltingenieur (NDS) und Brandschutzfachmann CFPA, Teamleiter Brandschutz, Basler & Hofmann AG, Zürich.