

Steuerung von Lüftungsanlagen im Brandfall – Ein praktischer Versuch

Im stillgelegten Altersheim in Schärding wurde mittels Brandversuchen in Patientenzimmern untersucht, wie sich der Rauch im Brandfall über die Lüftungsleitungen ausbreitet, wobei zwei Fälle verglichen wurden. Einerseits wurde die Lüftungsanlage abgeschaltet, wie es in der aktuellen Gebäudesicherheitstechnik üblich ist. Andererseits wurde der Fall untersucht, dass die Lüftungsanlage weiterläuft um Rauchgase aus dem Brandraum abzuführen.

Einleitung / Problemstellung

In der modernen Gebäude- und Sicherheitstechnik wird insbesondere bei größeren oder komplexeren Bauwerken oftmals auf Brandfallsteuerungen zurückgegriffen. Mit derartigen Steuerungen wird festgelegt, wie das Gebäude bzw. die Gebäudetechnik auf die Detektion eines Brandes reagiert. Im Brandfall können zum Beispiel Türen oder Tore automatisch geschlossen werden, Fluchtwegleitsysteme können aktiviert werden oder Liftanlagen können angewiesen werden nur mehr in eine sichere Ebene zu fahren. In vielen gängigen Regelwerken zum Thema Brandfallsteuerungen wird zudem vorgegeben, dass eine vorhandene Lüftungsanlage im Brandfall zu deaktivieren ist und dass Brandschutzklappen zu schließen sind.

Der Hintergrund solcher Regelungen ist, dass die Ausbreitung eines Feuers über den betroffenen Brandabschnitt hinaus nicht mehr möglich ist (über die im Bereich der Brandwand mit Brandschutzklappen verschlossene Lüftungsleitung). Eine Brandausbreitung und auch eine Verrauchung innerhalb des betroffenen Brandabschnittes sind im Sinne der baurechtlichen Vorgaben nicht zu verhindern und werden als gesellschaftlich akzeptiertes Restrisiko betrachtet. Das Ergebnis ist allerdings, dass sich der Rauch innerhalb des Brandabschnittes bei abgeschalteter Lüftungsanlage über die drucklosen Lüftungsleitungen und durch den Überdruck im Brandraum sehr schnell in die angrenzenden Räume ausbreitet. Problematisch wird das speziell bei Gebäuden, wie zum Beispiel in Krankenhäusern, Altenheimen oder Pflegeeinrichtungen. Das Ziel ist in solchen Gebäuden üblicherweise, dass die betroffenen Personen nach Möglichkeit in den jeweiligen Zimmern verbleiben können. Denn es handelt sich ja oftmals um bewegungseingeschränkte Personen, deren Verlegung eine große Herausforderung für das betroffene Personal darstellt.

Versuche im stillgelegten Altenheim Schärding

Zur Untersuchung und Untermauerung dieser Aussage wurden Versuche zur Rauchverschleppung unter realistischen Bedingungen durchgeführt. Dabei wurde die Wirkung einer aktiven Lüftungsanlage mit einer deaktivierten Anlage verglichen. Die Brandversuche wurden im nicht mehr genutzten Altenheim Schärding im September 2016 durchgeführt. Für die Versuche wurde ein Bettentrakt mit sechs aneinandergrenzenden Räumen herangezogen, in welchem die ursprüngliche Lüftungsanlage noch vorhanden war.

Als Brandszenario wurde ein Flüssigkeitsbrand in einer Blechtasse mit einer Grundfläche von 0,5 m x 0,5 m verwendet, wobei als brennbare Flüssigkeit ein Gemisch aus Diesel und Benzin genutzt wurde. Damit wird einerseits eine hohe Reproduzierbarkeit der Versuche sichergestellt

und andererseits auch eine hohe Rauchausbeute, wie sie auch im Falle eines Brandes von Kunststoffen oder Schaumstoff zu erwarten wäre (siehe Abb. 1).

Die Versuche wurden von den an die Patientenzimmer angrenzenden Balkonen gefilmt und es wurden die Temperatur und der Druck im Brandraum gemessen. Zudem wurde an der Decke des Raums (zentral) ein Rauchmelder angebracht.

Versuchsergebnisse – Szenario 1 – Abschalten der Lüftungsanlage

Im ersten Szenario wurde 45 Sekunden nach Brandinitiierung Rauch im Brandraum detektiert und daraufhin wurde die Lüftungsanlage deaktiviert. Diese Vorgehensweise entspricht dem überwiegenden Teil der anerkannten normativen oder regulativen Vorgaben. In Folge wurde etwa 30 Sekunden später Rauch im Nebenraum wahrgenommen, welcher sich über beide Stränge der Lüftungsleitung (Zuluft und Abluft) ausgebreitet hatte. Dies ist in Abbildung 2 festgehalten. Vor diesem Zeitpunkt (mit aktivierter Lüftungsanlage) war keine Rauchausbreitung über die Lüftungsleitung wahrnehmbar.

Etwa 200 Sekunden nach Brandinitiierung wurde die Lüftungsanlage manuell aktiviert und dadurch breitete sich über die Lüftungsleitung kein Rauch mehr in den Nebenraum aus. Im Gegenteil, es wurde der im Nebenraum bereits vorhandene Rauch durch die aktive Lüftungsanlage abgesaugt und in weiterer Folge war kein Rauch mehr feststellbar.

Versuchsergebnisse – Szenario 2 – Kein Abschalten der Lüftungsanlage

Es wurde dieselbe Menge brennbarer Flüssigkeit wie im ersten Brandversuch verwendet, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Allerdings war die Lüftungsanlage über den gesamten Versuchszeitraum aktiv.

Das Ergebnis war, dass zu keinem Zeitpunkt im Nebenraum ein Rauchaustritt aus den Lüftungsöffnungen beobachtet wurde. Die Brandauswirkungen blieben auf den direkt vom Brand betroffenen Raum beschränkt.

Erkenntnisse und Schlussfolgerungen

Die Schlussfolgerung aus den vorgestellten Versuchen ist, dass das Abschalten der Lüftungsanlage im Brandfall eine schnelle Rauchausbreitung über die offenen Lüftungsleitungen zur Folge hat. Dies würde im realen Brandfall – je nach Brandentwicklungsgeschwindigkeit – bereits kurze Zeit nach der Brandentstehung eine Personengefährdung in den anderen Räumen des betroffenen Brandabschnittes nach sich ziehen.

Diese Gefahrensituation kann verhindert werden, indem die Lüftungsanlage aktiv bleibt. In diesem Fall ist keine Rauchausbreitung über die Lüftungsanlage gegeben und die Personen können in der Praxis oftmals im jeweiligen Wohnraum, Schlafrum oder Patientenzimmer verbleiben. Auf jeden Fall ist für das Betreuungspersonal eine deutlich längere Zeitspanne für die Verlegung der Patienten in einen anderen Brandabschnitt gegeben.

Hierbei sind einige technische Randbedingungen zu beachten. Diesbezüglich ist etwa zu nennen, dass Mischluftanlagen bei einer Detektion eines Brandes jedenfalls auf 100 % Fortluftbetrieb umzuschalten sind. Des Weiteren sind die Ergebnisse in erster Linie für die hier diskutierten kleinzelligen Raumstrukturen wie etwa in Krankenhäusern, Altenheimen, Pflegeeinrichtungen oder Beherbergungsstätten relevant.

Entwickelt sich der Brand allerdings soweit, dass aufgrund der über die Lüftung abtransportierten heißen Rauchgase eine Brandausbreitung in einen anderen Brandabschnitt drohen würde, dann ist die Schutzfunktion der thermisch aktivierten Brandschutzklappen im Bereich der brandabschnittsbildenden Wände oder Decken gegeben.

Fazit

Es wurde mit den vorgestellten Untersuchungen eine Möglichkeit zur Erhöhung der Personensicherheit im Brandfall aufgezeigt, welcher keinerlei wirtschaftlich negative Auswirkungen auf Errichter oder Betreiber der betroffenen Gebäude hat.

Diese Erkenntnisse werden in die Gremien für die entsprechenden technischen Richtlinien und Normen eingebracht.

Projektinformation

Projektpartner:

Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH, Petzoldstraße 45, 4020 Linz

BVS-Brandverhütungsstelle für Oö. registrierte Genossenschaft m.b.H., Petzoldstraße 45, 4020 Linz

Österreichischer Bundesfeuerwehrverband, Voitgasse 4, 1220 WIEN

Fa. Lengauer Lüftungstechnik, Bethlehemstraße 39, 4010 Linz

Ansprechpersonen:

Dipl. Ing. (FH) Josef Huber, Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH

Dipl. Ing. Dr. Günther Schwabegger, Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH

Dauer des Projektes:

Jänner 2016 bis Dezember 2016

Förderung:

Internes Forschungsprojekt der beteiligten Institutionen

keine Mittel von Förderstellen

Bilder



Abbildung 1: Das Brandgeschehen 60 Sekunden nach der Entzündung der brennbaren Flüssigkeit beim Versuch 1. Die Aufnahme wurde vom angrenzenden Balkon aufgenommen.

Copyright: Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung



Abbildung 2: Rauchaustritt im Nebenraum kurz nach Deaktivierung der Lüftungsanlage beim Versuch 1. Rechts im Bild ist die rechteckige Zuluftöffnung zu sehen und links im Bild die Öffnung zum Abluftkanal.

Copyright: Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung