

4.2015
Juli



FEUERTRUTZ

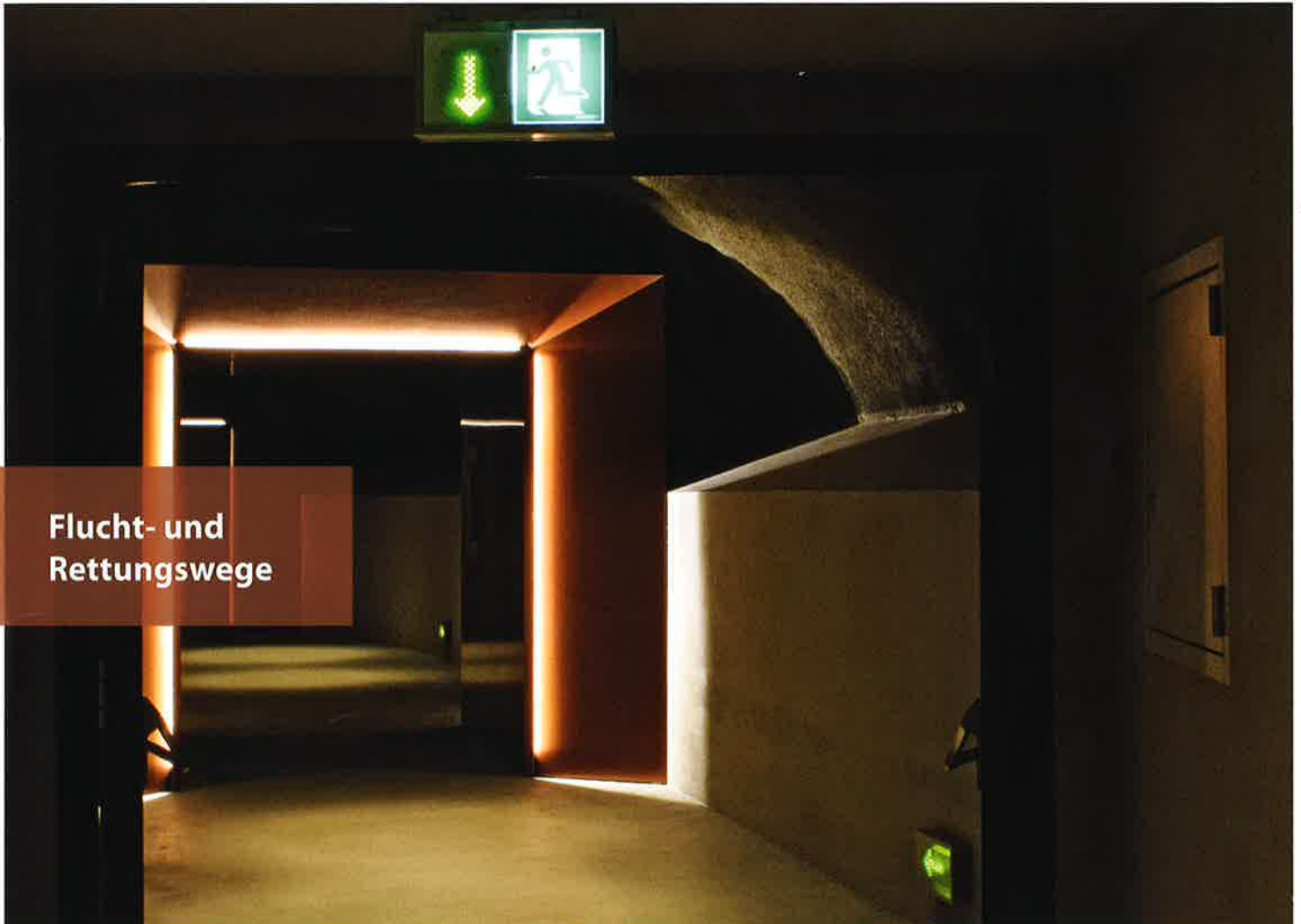
Brandschutz Magazin für Fachplaner

Anmeldung für FeuerTRUTZ
im Dialog: Lüftungsleitungen



Problemlösungen – Planungshilfen – Insiderwissen

www.feuertrutz.de



Flucht- und
Rettungswege

Bauteilanschlüsse

Detailausführung von
Brandwänden



Psychologie

Verhalten in
Ausnahmesituationen



Software

Erstellung von Plänen



Generalsanierung der Flora Köln

Brandschutzkonzept: Nach dem Umbau und der Generalsanierung der *Flora Köln* steht das in der Gründerzeit errichtete Festgebäude wieder als attraktiver Veranstaltungsort für bis zu 1.500 Gäste zur Verfügung. Dabei wurde nicht nur den Ansprüchen einer modernen Architektur und des Denkmalschutzes entsprochen, sondern auch den aktuellen Anforderungen an den Brandschutz. **Thomas Heins**



Abb. 1: Die neue *Flora Köln* im botanischen Garten genügt den gesetzlichen Brandschutzanforderungen an Versammlungsstätten.

Die Flora in Köln wurde im Jahr 1864 als botanischer Garten im Stil des Historismus angelegt. Die großzügige Parkanlage mit unzähligen Pflanzen zieht jährlich über eine Million Besucher an. Im Zentrum des Gartens liegt das Festgebäude *Flora Köln*. Das ehemalige almenhaus wurde im Zweiten Weltkrieg stark beschädigt. Beim Wiederaufbau in den folgenden Jahren beschränkte man sich auf die Herstellung des eingeschossigen Festsaals, das charakteristische Tonnendach wurde jedoch demontiert. Wegen erheblicher Baumängel in dem Gebäude beschloss der Rat der Stadt Köln im Juni 2011 die Generalinstandsetzung der *Flora* nach historischem Vorbild. Mit der Planung und Bauüberwachung wurde

das Architekturbüro K+H Architekten in Stuttgart beauftragt, die Projektleitung lag bei der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln [1]. Nach dreijähriger Bauzeit und zum 150-jährigen Bestehen der *Flora* wurde das denkmalgeschützte Gebäude nach dem historischen Vorbild wieder mit dem markanten gekreuzten Kuppeldach hergestellt (s. Abbildung 1). Über das ebenerdig vom Parkplatz aus zugängliche großzügige Foyer, das mit freien Aufzugsanlagen ausgestattet ist, sind alle Geschosse erreichbar. Im Erdgeschoss (EG) liegt der für bis zu 900 Besucher konzipierte Festsaal (s. Abbildung 2) mit der Orangerie und dem Bistro. Im ersten Obergeschoss (OG) befinden sich der Parksalon für bis

zu 200 Besucher und unter dem Tonnendach der Dachsalon (s. Abbildung 3) mit Dachterrasse für bis zu 250 Personen. Die Hauptküche, die Lagerräume und die wesentlichen haustechnischen Einrichtungen wurden im Untergeschoss (UG = Sockelgeschoss) untergebracht. Eine Büro- und Verwaltungsnutzung der Betreiberin befindet sich im Dachgeschoss (DG). Zugänglich sind die OG über notwendige Treppen, die in vier markanten Ecktürmen des Gebäudes angeordnet sind. Die Räume im UG haben unabhängige Ausgänge direkt ins Freie. Aus den Veranstaltungsräumen im EG haben die Besucher Zutritt zu den Terrassenflächen mit Blick in den botanischen Garten.

Bauordnungsrechtliche Einordnung des Gebäudes

Die *Flora Köln* erstreckt sich über eine Länge von ca. 90 m und eine Breite von ca. 50 m. Das Gebäude ist ca. 21 m hoch; der Fußboden der höchstgelegenen Aufenthaltsräume im DG liegt ca. 13 m über der Geländeoberfläche. Bei einer Nutzung für Festveranstaltungen mit bis zu 1.500 Gästen sind dafür bauordnungsrechtlich die Anforderungen der Sonderbauverordnung (SBauVO) – Teil 1 „Versammlungsstätten“ des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW) [2] maßgebend.

Um eine flexible Nutzung des Festsaals, der Orangerie und des Bistros im EG, z. B. bei Großveranstaltungen, zu ermöglichen, wurde auf die Trennung dieser Räume durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile verzichtet. Sie gelten daher als ein Versammlungsraum mit einer Größe von über 1.000 m².

Maßnahmen zum baulichen Brandschutz

Das um 1864 errichtete Gebäude wurde in Massivbauweise ohne Unterteilung in Brandabschnitte hergestellt. Da Brandwände in dem bis zu 90 m langen Gebäude bei Würdigung des Bestandes und der Nutzung nicht hergestellt werden konnten, wurden die Geschosse durch feuerbeständige raumabschließende Bauteile unterteilt. Die größte Einheit bildet mit ca. 1.200 m² der große Festsaal mit der Orangerie und dem Bistro im EG. Im UG – hier befinden sich die höchsten Brandlasten und Brandgefahren – wird die Brandausbreitung durch Abtrennung und Unterteilung der Räume durch feuerbeständige Wände verhindert. Die Nutzungseinheiten und Räume im OG und im DG sind mit Flächen von weniger als 250 m² vergleichsweise klein.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile wurden im Bestand überwiegend aus Mauerwerk hergestellt und halten schon durch ihre Abmessungen einer Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) über 90 Minuten stand. Für die aus Grauguss bestehenden filigranen Stützen im großen Festsaal (s. Abbildung 2) brauchte kein klassifizierter Feuerwiderstand nachgewiesen zu werden, da diese nach den Umbauarbeiten für das Tragwerk des Gebäudes keine Funk-



Abb. 2: Die filigranen Stützen aus Grauguss im großen Festsaal haben nach den Umbauarbeiten keine tragende Funktion mehr.



Abb. 3: Die Obergeschosse sind über notwendige Treppen in den vier markanten Ecktürmen erreichbar. Hier der imposante Dachsalon unter dem Tonnendach.



Abb. 4: Das Foyer mit freier Aufzugsanlage und Natursteinstegen zu den Treppenträumen ist zu anderen Nutzungen und Räumen feuerbeständig abgetrennt.

tion mehr als tragende Bauteile haben. Neue oder geänderte Bauteile wurden feuerbeständig hergestellt. Abweichend davon wurden jedoch in dem über alle Geschosse reichenden Foyer die

begehbaren Stege zu den beiden Treppenträumen aus Naturstein (s. Abbildung 4) sowie das Tragwerk der Dachtonne über dem Foyer ohne definierten Feuerwiderstand hergestellt. Darauf konnte in Abstim-

mung mit der Genehmigungsbehörde und der Feuerwehr Köln wegen der geringen Brandlasten im Foyer, dessen feuerbeständiger Abtrennung zu anderen Nutzungen und Räumen sowie der vom Foyer unabhängigen Rettungswegführung verzichtet werden. In einer EDV-gestützten Brandsimulation wurde die geringe thermische Beanspruchung der Bauteile im Brandfall nachgewiesen.

Hierzu wurde das vom Autor entwickelte Mehrraum-Zonenmodell eingesetzt [3]. Nach Eingabe der Raumgeometrie (s. Abbildung 5) und Vorgabe eines der Nutzung entsprechenden Brandszenariums [4] wurden die Temperaturen höhenabhängig in der im Foyer aufsteigenden Rauchgasäule (Plume) berechnet. Dabei konnte gezeigt werden, dass für einen Brand in der Garderobe im Untergeschoss des Foyers wegen der großen Raumhöhe und der zu erwartenden Brandleistung ein Versagen der Tragwerke sicher ausgeschlossen werden kann (s. Abbildung 6).

Maßnahmen zum anlagentechnischen Brandschutz

Die brandschutztechnischen Anlagen entsprechen im Wesentlichen den bauordnungsrechtlichen Vorgaben für Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen bei einer Grundfläche von mehr als 1.000 m².

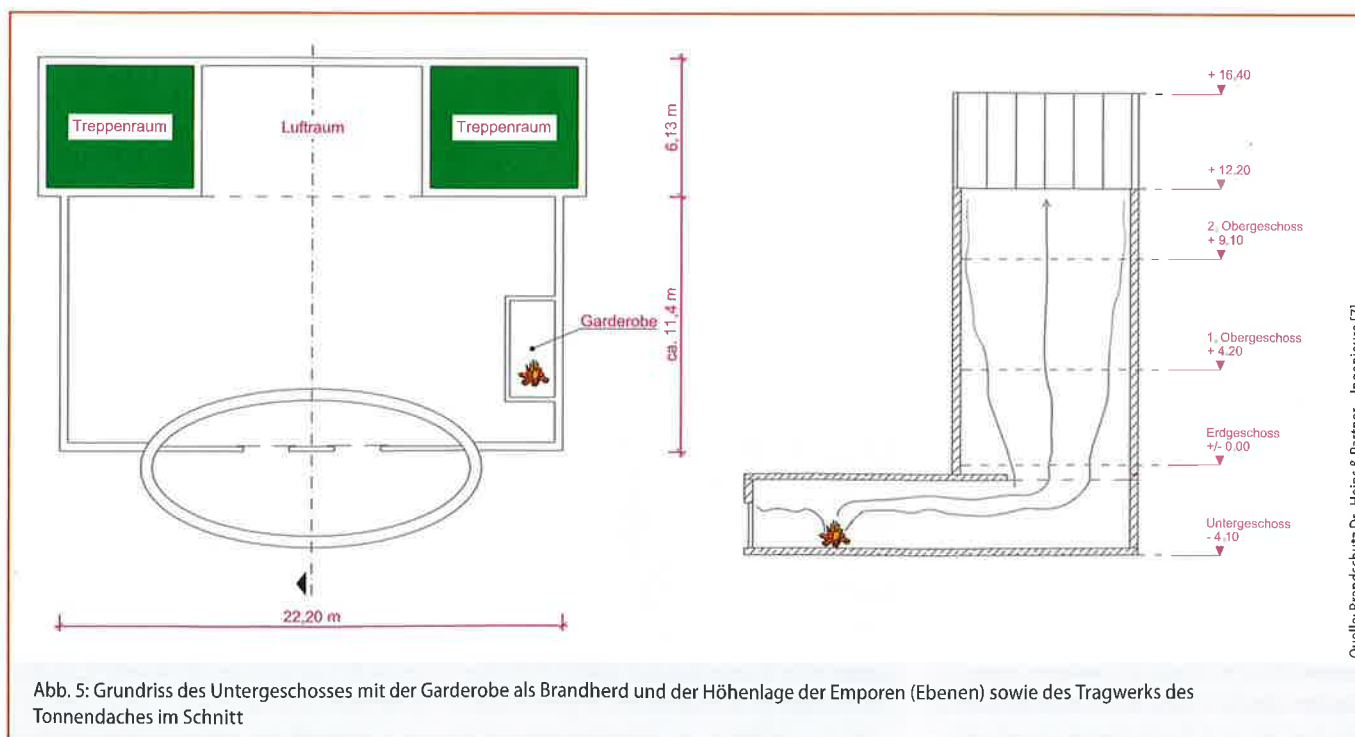


Abb. 5: Grundriss des Untergeschosses mit der Garderobe als Brandherd und der Höhenlage der Emporen (Ebenen) sowie des Tragwerks des Tonnendaches im Schnitt

Quelle: Brandschutz Dr.-Heins & Partner - Ingenieure [7]

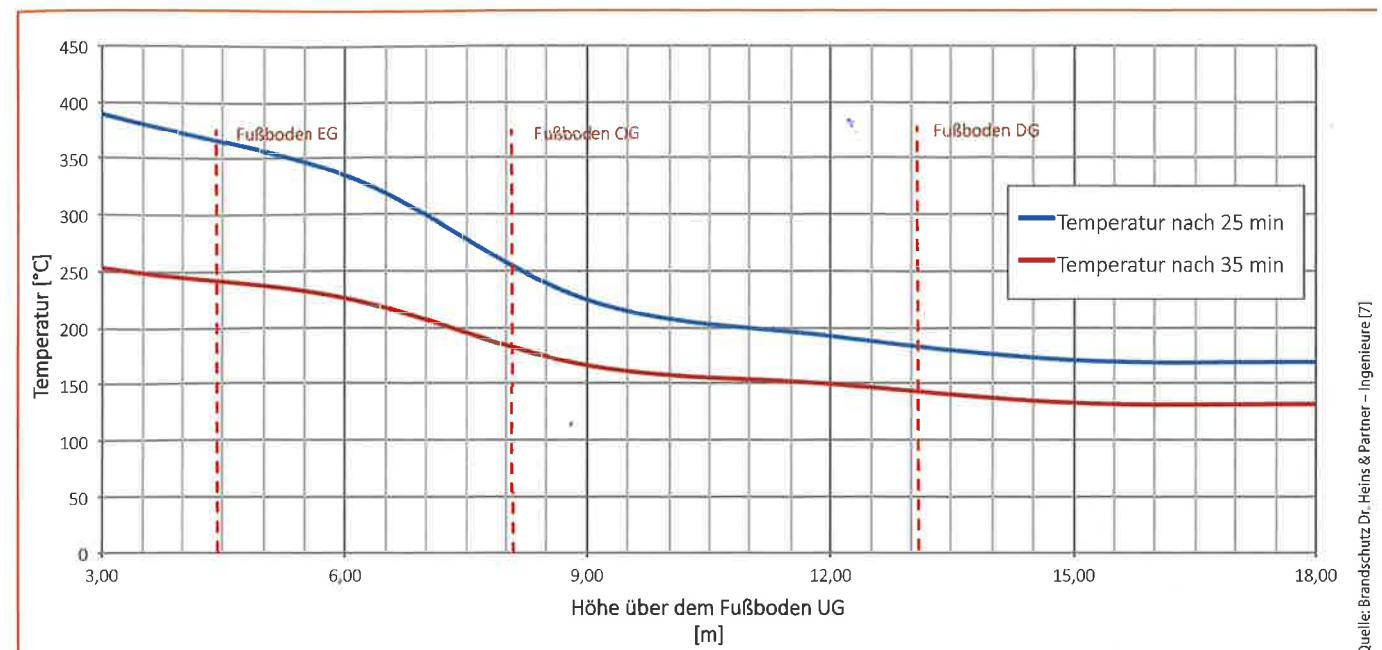


Abb. 6: Brandgastemperaturen im Foyer in Abhängigkeit von der Höhe nach einer Branddauer von 25 und 35 Minuten

Quelle: Brandschutz Dr.-Heins & Partner - Ingenieure [7]

Deshalb wurde das Gebäude mit einer Brandmeldeanlage mit automatischen und nichtautomatischen Meldern und einer Aufschaltung zur Feuerwehr ausgestattet. Intern wird der Alarm an die Betreiberin, den verantwortlichen Veranstaltungsleiter, den Pförtner und das Personal in der Flora weitergeleitet. Die Alarmierung der Besucher und die Räumung des Gebäudes werden nach einem mit der Feuerwehr Köln und der Betreiberin abgestimmten Räumungskonzept eingeleitet. Neben der Alarmierung werden die Brandfallsteuerung der Aufzüge und die maschinelle Rauchabzugsanlage des Festsaales von

der Brandmeldeanlage angesteuert. Um im Brandfall die Wirksamkeit der Rauchabzugsanlage und das leichte Öffnen der Ausgangstüren zu gewährleisten, werden die erforderlichen Zuluffflächen vor dem Einschalten der Rauchabzugsanlage und vor dem Anlaufen der Rauchabzugsventilatoren selbsttätig freigegeben. Für den Festsaal im Erdgeschoss wurde eine maschinelle Rauchabzugsanlage gemäß § 16 Abs. 3 SBauVO so bemessen, dass im Brandfall eine Höhe der raucharmen Schicht von mindestens 2,50 m gewährleistet ist. Wegen des rechteckigen Grundrisses und weil keine größeren

Einbauten und Galerien vorhanden sind, konnte der Volumenstrom der Anlage nach DIN 18235-5 [5] bemessen werden. Die Anlage wurde für eine Rauchgastemperatur von 300 °C und eine Betriebszeit von 30 Minuten ausgeführt. Außerdem erhielt der Dachsalon eine maschinelle Rauchableitung mit einer flächenspezifischen Abzugsleistung von 36 m³/(m²h), da hier keine ins Freie führenden Öffnungen in ausreichender Größe vorhanden sind. Für die übrigen Versammlungsräume sind wegen ihrer Größe von weniger als 200 m² Fenster und ins Freie führende Türen in ausreichender Größe vor-

Anzeige

FIRENTIS
BRANDSCHUTZTECHNIK

Produkte & Systeme für den baulichen Brandschutz wie:

- Mörtel-, Kissen- und Weichschott's
- Rohrmanschetten
- Fugenlösungen dynamisch und statisch
- Foamglas - Rohrschalen
- Modulabschottungen für Kabel und Rohre
- Kabelboxen Kombi für Kabel und Rohre
- Brandschutzplatten

Firentis AG
Weidenweg 17
CH-4310 Rheinfelden

Vertrieb Deutschland
Telefon: +49 776 39 14 23
Mobile: +49 172 821 69 59

umospak@firentis.ch
www.firentis.ch



Abb. 7: Die Ergebnisse einer EDV-gestützten Evakuierungsberechnung führten zu Vorgaben für die Gastronomie auf der Terrasse vor den Ausgängen.

handen. Der Bekämpfung von Entstehungsbränden dienen Wandhydranten und Handlöscher. Die Installation einer selbsttätigen Löschanlage ist wegen der von den Foyers unabhängigen Rettungswege für das Gebäude der Flora Köln unbehrlich.

Führung der Rettungswege

Die Rettungswege und die Ausgänge aus den Versammlungsräumen wurden maßgeblich auf der Grundlage der Besucherzahlen konzipiert. Dabei sollten die Rettungswege für die einzelnen Versammlungsräume möglichst unabhängig

voneinander geführt werden. So können der Festsaal, die Orangerie und das Bistro im EG wegen der verteilt angeordneten Ausgänge direkt ins Freie unabhängig von den Treppenträumen und den Foyers verlassen werden. In den beiden OG stehen die vier in den Ecktürmen angelegten Treppenträume und eine Außentreppe als Rettungswege zur Verfügung.

Die Anzahl und Breite der Ausgänge im Zuge der Rettungswege gestatten insgesamt eine Nutzung von mehr als 2.000 Personen. Dieses Personenaufkommen wird jedoch in der Realität nicht erreicht werden. Im Erdgeschoss finden bei Veranstaltungen bis zu 900 Personen Platz. Die kleineren Versammlungsräume in den Obergeschossen sind für 200 bzw. 250 Personen konzipiert.

In der Flora können Besucher auf der großzügigen Terrasse vor dem Festsaal und im DG vor dem Dachsalon bewirtet werden (s. Abbildung 7). Der Einfluss der Bestuhlung und der Aufstellung von Einrichtungsgegenständen auf der Terrasse im EG wurde in einer EDV-gestützten Evakuierungsberechnung untersucht. Mit dem dynamischen Simulationsmodell „Fire Dynamics Simulator with Evacuation (FDS+Evac)“ [6] wurden die Räumungszeiten für das Gebäude bei voller Auslastung sowohl bei einer Außenbewirtung als auch ohne Bewirtung einander gegenübergestellt (s. Abbildung 8). Aus der Berechnung resultieren schließlich Vorgaben für die Bestuhlung der Terrasse, für

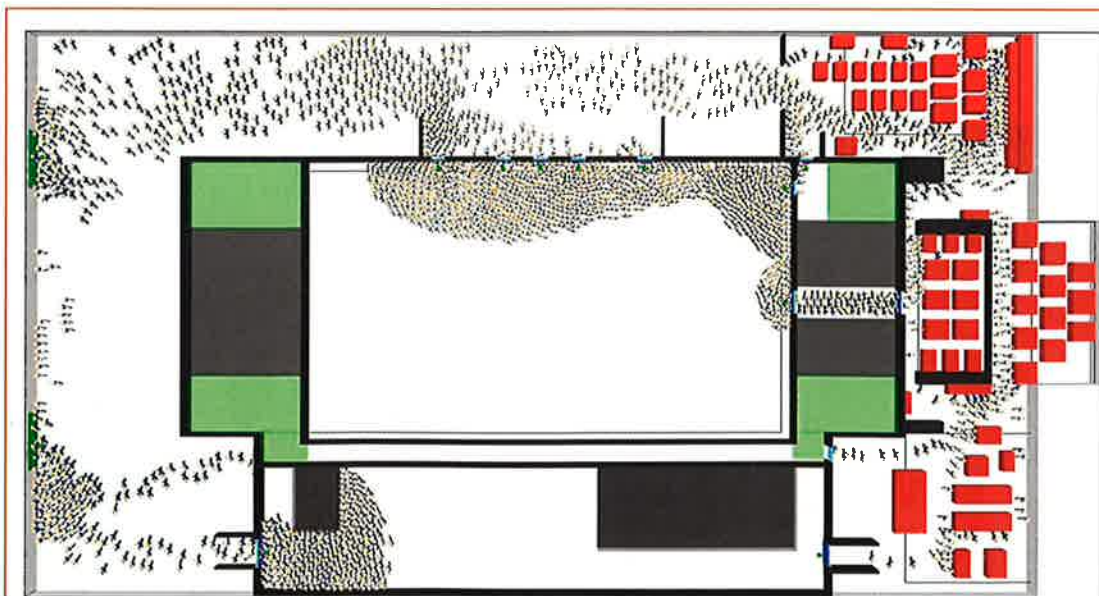


Abb. 8: Evakuierungssimulation zum Nachweis der ausreichenden Breite der Ausgänge

Quelle: Brandschutz Dr.-Heins & Partner – Ingenieure [7]

LITERATUR UND QUELLEN

- [1] www.koelnkongress.de/wDeutsch/locations/flora/historie.php
- [2] Verordnung über den Bau und Betrieb von Sonderbauten (Sonderbauverordnung – SBauVO) Teil 1 „Versammlungsstätten“ vom 17. November 2009 (GV. NRW. S. 682)
- [3] Heins, Thomas: Simulationsmodell zur sicherheitstechnischen Beurteilung der Rauchausbreitung bei Bränden in ausgedehnten Räumen, Dissertation, Braunschweig, 1991
- [4] Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes, Hrsg: Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdB), Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB), Referat 4, Dietmar Hosser, dritte, überarbeitete und ergänzte Auflage, Altenberge, Braunschweig, November 2013
- [5] DIN 18232-5:2012-11 „Rauch- und Wärmefreihaltung – Mäschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) – Anforderungen, Bemessung“
- [6] Korhonen, T.; Hostikka, S.: Fire Dynamics Simulator with Evacuation: FDS + Evac, Technical Reference and User's Guide, VTT Technical Research Centre of Finland, 2010
- [7] Brandschutzkonzept für die Generalsanierung der Gaststätte Flora Köln, Proj.-Nr. 528 07, aufgestellt von Brandschutz Dr. Heins & Partner – Ingenieure, vierte Fassung, Kleve, 27. Oktober 2014

die erforderliche Breite der Rettungs- und Verkehrswege sowie für die Anordnung von Warteflächen. Werden diese Maßnahmen umgesetzt, wird die Evakuierung des Gebäudes durch die Außen- gastronomie nicht nachteilig beeinflusst.

Fazit

Die Ausarbeitung eines Brandschutzkonzeptes für eine denkmalgeschützte Versammlungsstätte wie die Flora Köln setzt neben der Anwendung der bauordnungsrechtlichen Vorschriften die kreative Suche nach Detaillösungen voraus. Oft werden erst während der Bauarbeiten Probleme im Bestand erkennbar, die von den Fachplanern alternative Lösungen verlangen, die einer Genehmigung durch die Bauaufsicht bedürfen. Hierzu ist ein reibungsloses Zusammenwirken aller Beteiligten, wie der Bauherrin, des Architekten, des Betreibers, der Feuerwehr und der Bauaufsicht sowie der Fachplaner, erforderlich. Beim Umbau und der Generalsanierung der Flora Köln ist dies in herausragender Weise gelungen.

Schlagworte für das Online-Archiv unter www.feuertrutz.de

Bestand, Denkmalschutz, Evakuierung, Simulation, Versammlungsstätte



Autor

Dr.-Ing. Thomas Heins
Staatlich anerkannter Sachverständiger für die Prüfung des Brandschutzes (Brandschutz Dr. Heins & Partner – Ingenieure, Kleve); bundesweit tätig als Fachplaner für den Brandschutz; Mitarbeit in Gremien des DIN und des vfdB

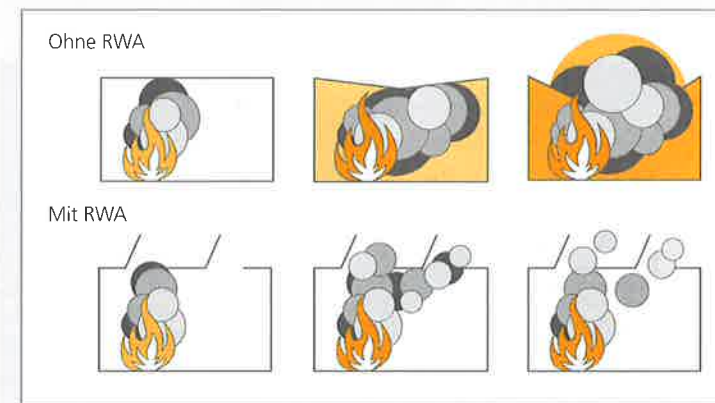


aumüller

VERLÄSSLICHE RAUCHABZUGSSYSTEME FÜR DEN NOTFALL



AUMÜLLER ferralux® sorgt mit effizienten Steuerungen, Antrieben und natürlichen Rauch- Wärme- Abzugsgeräten (NRWG) für mehr Sicherheit. Im Treppenhaus und im Aufzug, im Bürogebäude genauso wie im Flughafen und im Klassenzimmer.



WARUM IST RAUCHABZUG SO WICHTIG?

Wo Feuer ist, entsteht Rauch. Rauch und sonstige Brandprodukte gefährden Menschenleben und beschädigen Sachwerte. Fluchtwege werden unpassierbar und ein gezielter Löschangriff der Feuerwehr ist unmöglich.

Bei fortschreitender Branddauer werden die Rauchgase heißer und können zu einer Selbstzündung (flash over) führen. Deshalb ist ein zuverlässiges Rauch- und Wärmeabzugssystem (RWA-System) in jedem Gebäude notwendig.

VORTEILE VON AUMÜLLER ferralux®

- schützt Menschenleben
- hält Fluchtwege rauchfrei
- erleichtert die Löscharbeiten



DIE ferralux® LEISTUNGSBEREICHE

- RWA (Rauch- und Wärmeabzugssysteme)
- ASE (Aufzugsschachentrauchung)
- NRWG (Natürliche Rauch-Wärme- Abzugsgeräte)

AUMÜLLER AUMATIC GMBH
Gemeindewald 11
86672 Thierhaupten

Fon +49 8271 8185-0
Fax +49 8271 8185-250
info@aumueller-gmbh.de

www.aumueller-gmbh.de

