

Brandschutz jetzt individueller möglich

Die Methoden des Brandschutzingenieurwesens sind in der DIN 18009 geregelt, von der im Januar Teil 2 in Kraft trat. Damit können Abweichungen von den bauaufsichtlichen Brandschutzvorschriften einfacher nachgewiesen werden

Von Gerd Geburtig

Bei der Gebäudeplanung sind oftmals abweichende Tatbestände vom geltenden Bauordnungsrecht zu bewerten. Dafür sind geeignete Brandschutzmaßnahmen festzulegen beziehungsweise die Abweichungen müssen ausreichend begründet werden. Die Lösung, die man dann anzubieten hat, muss jedoch „genauso gut“ sein wie die vom Gesetzgeber angebotene Standardvorgabe. Das ist im Einzelfall durchaus schwierig, weil dem „klassischen“ Bauordnungsrecht nur wenige wissenschaftliche Erkenntnisse zugrunde liegen. Gleichzeitig wird innerhalb eines Prüfungsvorgangs häufig die Frage danach gestellt, ob ein argumentativer Nachweis in einem Brandschutzkonzept genügt oder ob detailliertere leistungsbezogene Nachweise erforderlich sind. Die Quintessenz sind nicht selten überflüssige Brandschutzmaßnahmen.

Risikobewertung und Auswahl geeigneter Maßnahmen

Bereits seit Langem werden erforderliche Maßnahmen mit Methoden nachgewiesen, die wir heute als die des „Brandschutzingenieurwesens“ bezeichnen. Zum Beispiel war in der Bauakte des unter der Leitung Goethes im Jahr 1802 errichteten Sommertheaters in Bad Lauchstädt eine „Berechnung der für die Entleerung in Betracht kommenden Breiten der Gänge, Türen Corridore, Treppen. Flure & Aus-

gänge“ zu finden, mit der während einer baupolizeilichen Überprüfung des Gebäudes im Jahr 1905 eine erhebliche Reduzierung der zulässigen Personenanzahl begründet wurde. Somit können mittels wissenschaftlich anerkannter Verfahren Nachweise erbracht werden, dass für erforderliche Zeiträume die vorhandenen Rettungswege ausreichend zu benutzen oder wirksame Löscharbeiten trotz abweichender Situationen dennoch möglich sind beziehungsweise die Standsicherheit ausgewählter Bauteile trotz einer abweichenden Bauweise gewährleistet ist.

Die in einem bestimmten Zeitraum einzuhaltenden Sicherheitskriterien sollen entweder eine Abweichung begründen oder eine Brandschutzmaßnahme nachweisen. Die Maßnahmen sind aufgrund anerkannter Kriterien des Brandschutzes objekt- und schutzzielbezogen festzulegen. Sie können unter anderem betreffen:

- die Einhaltung einer im Brandschutzkonzept vorgegebenen rauchdichten Schicht,
- die Tragfähigkeit unter den ermittelten Temperaturbelastungen für einzelne Bauteile beziehungsweise für die gesamte Tragkonstruktion oder
- die erforderlichen Evakuierungszeiten.

Als Methoden des Brandschutzingenieurwesens kommen derzeit insbesondere Brandsimulationen, Brand- und Rauchversuche, die Beurteilung des Brandverhaltens von nicht klassifizierten Bauteilen und Tragwerken sowie Personenstromanalysen infrage. Diese

werden jeweils zum Nachweis der ausreichenden Brandsicherheit von bestehenden Bauteilen beziehungsweise des ganzheitlich aufgestellten Brandschutzkonzeptes genutzt.

Ausgehend von der Identifizierung der jeweiligen Schutzinteressen sowie den möglichen Brandgefahren, sollen bereits während der konzeptionellen Planung anhand der zu bewertenden funktionalen Subsysteme die Wechselwirkungen zwischen den brandschutztechnischen Komponenten ermittelt werden. Dabei sind die Auswahl relevanter Szenarien und die Bestimmung für den jeweiligen Einzelfall vorzunehmen und geeignete Ingenieurmethoden für den Nachweis des Brandschutzkonzeptes festzulegen. Somit ergibt sich ein ganzheitliches brandschutztechnisches Sicherheitskonzept, dessen Nachweis mithilfe der Methoden des Brandschutzingenieurwesens erfolgt. Die Ausrichtung des Brandschutzingenieurwesens ist damit nicht an die Grenzen der bisherigen Anforderungen des Bauordnungsrechtes gebunden.

Anwendung der Normenreihe DIN 18009

Die im September 2016 veröffentlichte DIN 18009-1 „Brandschutzingenieurwesen – Teil 1: Grundsätze und Regeln für die Anwendung“ soll die gebäudekonkrete Nachweisführung für die ausreichende Brandsicherheit von baulichen Anlagen unterstützen und zugleich die Anwendung von Methoden des Brand-



Sommertheater Bad Lauchstädt: Für das Baudenkmal wurde hinsichtlich der zulässigen Personenzahl ein argumentativer ingenieurgemäßer Nachweis auf der Grundlage einer früheren baupolizeilichen Ermittlung geführt (Abb. 1).

Argumentative und leistungsbezogene Verfahren

Nach DIN 18009-1 ist grundsätzlich die Anwendung der folgenden beiden Verfahren möglich:

- argumentative ingenieurgemäße Nachweisführung; gegebenenfalls auch unter Verwendung von Schätzverfahren, zum Beispiel dem Engineering Judgement,
- leistungsbezogene Nachweisführung.

Während es bei der argumentativen ingenieurgemäßen Nachweisführung darum geht, dass die Lösung akzeptiert wird, wird im Rahmen der leistungsbezogenen Nachweisführung die Erfüllung der sicherheitstechnischen Leistungskriterien bestätigt. Eine solche Arbeitsweise ist ein iterativer Vorgang, wobei auch die Einbindung von Experimenten in die Nachweisführung durchaus möglich und üblich ist. Zu beachten ist außerdem, dass auch bei der erstgenannten Nachweisführung die Festlegung geeigneter funktionaler Anforderungen und die Auswahl korrekter Szenarien erfolgen. In den Abbildungen 1 und 2 sind Beispiele für die unterschiedlichen Nachweismöglichkeiten zu sehen. Bei dem Sommertheater in Bad Lauchstädt (Abb. 1) wurde auf der Grundlage der eingangs beschriebenen historischen Räumungsberechnung des Jahres 1905 ein argumentativer ingenieurgemäßer Nachweis hinsichtlich der zulässigen Personenzahl im Rahmen der Brandschutzplanung geführt. Im Beispiel der Abbildung 2 wurde stattdessen eine leistungsbezogene Nachweisführung mittels einer Räumungssimulation vorgenommen.

schutzingenieurwesens einem breiteren Anwendungskreis eröffnen.

Mit diesem ersten Teil werden vor allem spezifische und bewährte internationale Regelwerke für die Anwendung von Brandschutzingenieurmethoden in das deutsche Regelwerk integriert. Explizit gelten diese nun vorliegenden nationalen Regelungen auch für bestehende bauliche Anlagen beziehungsweise Baudenkmale. Das Ziel ist dabei, sich zunehmend vom Erfüllen fest vorgegebener Bauteilanforderungen zu lösen und an ihre Stelle schutzzielorientierte Nachweise treten zu lassen.

Eine Herausforderung besteht dabei darin, die jeweiligen Schutzziele individuell zu bestimmen und die Akzeptanzkriterien für den jeweiligen Einzelfall festzulegen. Der Teil 1 der Normenreihe beinhaltet dafür alle wesentlichen Grundlagen für die mögliche Anwendung von unterschiedlichen Ingenieurverfahren bei einer Brandschutzplanung.

Im Januar 2022 wurde seitens des Normungsausschusses „Brandschutzingenieurwesen“ der zweite Teil der Normreihe DIN 18009 veröffentlicht, der sich mit der Personensicherheit beschäftigt und mittels Räumungssituationen nachgewiesen werden kann. Der Einsatz von geeigneten Personenstrommodellen soll für den Nachweis hinsichtlich der Personensicherheit bei der Räumung baulicher Anlagen herangezogen werden können, wenn deskriptive Nachweise nicht möglich sind sowie Abweichungen von den Anforderungen der Landesbauordnung oder von Sonderbauverordnungen begründet oder bauliche Anlagen entwerfsseitig optimiert werden sollen.

Besonders interessant ist eine Anwendung dieser Räumungssimulationen für die Entwurfstätigkeit bei Versammlungsstätten, für die damit neben einem üblichen Nachweis gemäß der Muster-Versammlungsstättenverordnung nun eine individuelle Nachweismöglichkeit besteht.

Akzeptanzkriterien und Bemessungsszenarien

Eine besondere Bedeutung bei der Anwendung von Brandschutzingenieurmethoden hat zum einen das Bestimmen der jeweiligen Ak-

zeptanzkriterien, „anhand derer zu argumentieren beziehungsweise gegen die zu rechnen ist“, und zum anderen die korrekte Argumentationsführung bei der Auswertung der Ergebnisse.

Aus den unterschiedlichen Schutzinteressen ergeben sich verschiedene Schutzziele, die neben öffentlich-rechtlichen auch zivilrechtliche Schutzziele sein können. Dazu zählen neben den grundlegenden Schutzzielen des § 14 der Musterbauordnung auch die Erhaltung von Kulturdenkmälern oder die Begrenzung eines Sachschadens. Aus diesen Schutzzielen abgeleitet sind die funktionalen Anforderungen, zum Beispiel an die Nutzbarkeit der Rettungswege für die Dauer der Räumung oder für die Einsatzkräfte der Feuerwehr, aber auch die Bewahrung architektonischer Werte und die Erhaltung bauzeitlicher Substanz von Kulturdenkmälern zu bestimmen. Diese Ziele sind für den jeweiligen Einzelfall zu spezifizieren und zu dokumentieren.

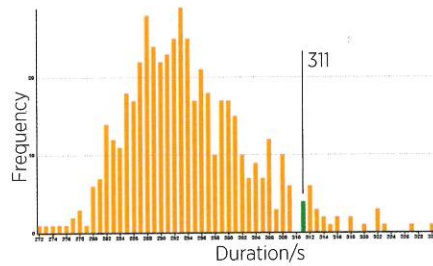


Abbildung 2: Leistungsbezogener Nachweis mittels einer Räumungssimulation durch die Planungsgruppe Geburtig

Als wesentliche Basis für die quantitative Beurteilung der konkreten Brandschutzplanung dienen die sogenannten Leitungskriterien wie die Höhe einer raucharmen Schicht in einem zu betrachtenden Rettungsweg für einen festgelegten Zeitraum, kritische Temperaturen für ausgewählte Bauteile oder eine Erträglichkeitsgrenze für Personen. Dem fol-

gend, sind die Identifizierung und die Bewertung von Brandgefahren vorzunehmen. Die dahingehend erforderlichen Arbeitsschritte werden in der Norm ausführlich beschrieben. Die Ergebnisse durchgeführter Berechnungen sind dann abschließend hinsichtlich des Erreichens der ausgewählten Schutzziele zu begründen.

Unter einem Bemessungsszenario versteht man gemäß DIN 18009-1 ein bestimmtes Brandszenario, für das eine brandschutztechnische Untersuchung durchgeführt wird. Dabei hat die Auswahl der sicherheitsrelevanten Szenarien für die infrage stehenden Schutzziele auf der Basis einer systematischen Erkennung und Beschreibung der vorhandenen Brandgefahren in der betrachteten baulichen Anlage zu erfolgen. Damit ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber einer reinen Betrachtung aus der Sicht des Brandschutzes nach den Anforderungen der Bauordnung beziehungsweise der gegebenenfalls erlassenen

Design zum Wohlfühlen - bei Tag und Nacht.

Die neue Zetra Lamelle für Raffstoren

Der SonnenLichtManager

warema

- / Maximale Abdunkelung bei Tag und Nacht
- / Geradlinige Geometrie für eine harmonische Fassadenoptik
- / Maximale Gestaltungsfreiheit - von Farbe bis Oberfläche

Jetzt Muster bestellen: www.warema.de/zetra-muster

**Jetzt auf unserer
Digitalmesse:**
www.sunlight-interactive.de

**Scharoun Theater
Wolfsburg:** Simulierter Brand auf der Vorbühne für einen Rauchversuch im Zuschauerraum (Abb. 3)



Foto: Planungsgruppe Geburzig

Sonderbauverordnung gegeben. Während bei dieser stets ein Vollbrand ohne konkrete Festlegung, wodurch ein Brand bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung entstehen kann, zu unterstellen ist, geschieht das bei der Anwendung der Norm anhand einer Auswahl von Szenarien in einem Beurteilungszeitraum. Zudem wird die jeweilige Nutzungsart berücksichtigt. Bei dieser Arbeitsweise sind nur die realistischen Szenarien zu erfassen.

Bewertung der Ergebnisse

Je nach Anwendung der gewählten Nachweisführung – argumentativ oder leistungsbezogen – ist die Beherrschung signifikanter oder kritischer Szenarien zu belegen, damit im Rahmen der Brandschutzplanung und der Bemessung die Transparenz einzelner Komponenten gefördert wird und die Prüffähigkeit zu erreichen ist – zum Beispiel innerhalb eines bauordnungsrechtlichen Genehmigungsverfahrens. Dabei unterscheiden sich die beiden benannten Nachweisführungen dahingehend, dass beim Gebrauch einer argumentativen Nachweisführung die Begründung für eine Planung, beispielsweise mit einer vom geltenden Baurecht abweichenden Lösung, von der prüfenden Stelle akzeptiert wird. Bei der Verwendung einer leistungsbezogenen Nachweisführung sind dagegen die festgelegten Leistungskriterien unter Würdigung des individuellen Sicherheitskonzeptes für die Erfüllung der Schutzziele zu verwenden. Die Ergebnisse der ingenieurgemäßen Betrachtungen sind dann mit den Leistungskriterien zu vergleichen: Kann das Erfüllen nachgewiesen werden, entspricht die jeweilige Planung den gestellten Anforderungen.

Anwendungsbeispiel für ingenieurgemäße Nachweise

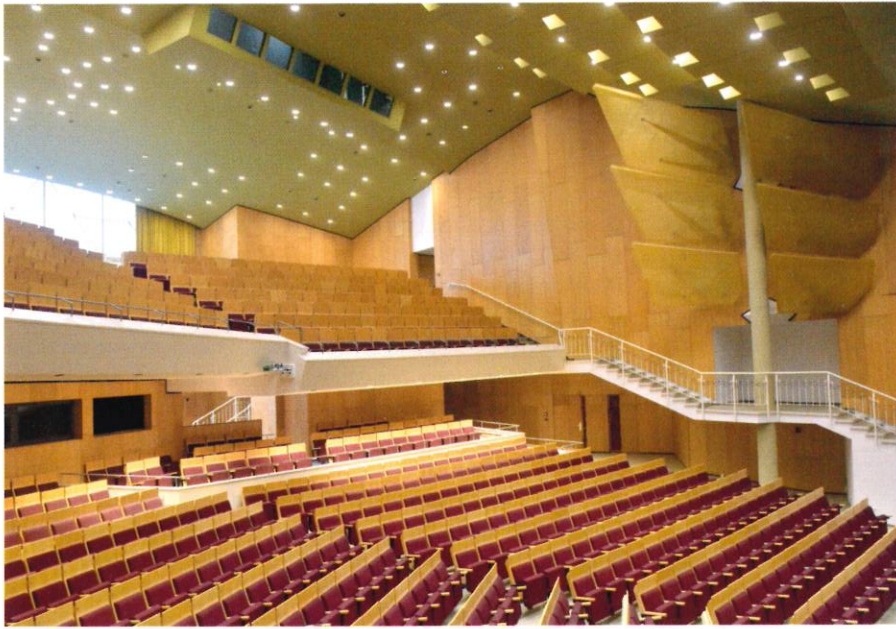
Bei dem folgend betrachteten Baudenkmal handelt es sich um den in den Jahren 1965 bis 1968 von Hans Scharoun entworfenen und in den Jahren 1971 bis 1973 errichteten Theaterbau der Stadt Wolfsburg. Dem besonderen Entwurf und dessen Singularität geschuldet, waren neben den für eine Versammlungsstätte dieses Ausmaßes selbstverständlichen brandschutztechnischen Anforderungen zugleich die Erwartungen an eine angemessene Behandlung des Gebäudekomplexes aus denkmalpflegerischer Sicht entsprechend hoch.

Ausgangspunkt der neuen brandschutztechnischen Beurteilung war neben dem festzustellenden Verschleiß von Bauteilen der bauaufsichtliche Verdacht bestehender realer Gefährdungen, bevor die Gesamtanierung der baulichen Anlage anstand (Brenne Architekten, 2014–2016). Demzufolge galt es zunächst, diese möglichen Gefahren im Rahmen einer Gefährdungsanalyse unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Aspekte präzise zu untersuchen und den Handlungsbedarf zu benennen. Weil zugleich eine Erweiterung für

dringend benötigte Nebenräumlichkeiten vorgesehen war, wurde die Generalsanierung aus bauaufsichtlicher Sicht als wesentliche Änderung eingestuft, was eine neue brandschutztechnische Gesamtbewertung anhand der heute geltenden Vorschriften nach sich zog. In enger Abstimmung mit dem für die Sanierung verantwortlichen Architekten Winfried Brenne war das wesentliche Anliegen der Brandschutzplanung die Erhaltung des denkmalgeschützten Gebäudes hinsichtlich der Formensprache und des Stils der Innenausstattung sowie wertvoller Ausstattungen, wie die des Theaterraumes und des Foyers.

Auf der Grundlage der zur Errichtungszeit erteilten Baugenehmigung wurde die bisherige „Brandzellenbildung“ argumentativ akzeptiert, auch wenn diese, wie vielfältige andere Sachverhalte, gegen die heutigen Brandschutzvorschriften verstieß. Um dennoch die Authentizität des Gebäudes bewahren zu können, wurden Ingenieurmethoden im Rahmen der Brandschutzplanung angewendet.

Zur Entrauchung des Zuschauerraumes stand eine bauzeitliche Öffnung zur Verfügung, die heute formal nicht mehr ausreicht. Um herausfinden zu können, ob durch diese gegebenen Verhältnisse keine realen Gefähr-



Theatersaal und Foyer: Mithilfe der Ingenieurachweise konnte der denkmalgeschützte Bestand erhalten bleiben (Abb. 5 und 6).



Fotos: Lars Landmann/Stadt Wolfsburg

dungen für den Zuschauerraum entstehen und wirksame Löscharbeiten dennoch möglich sind, wurde ein Rauchversuch vor Ort durchgeführt (Abb. 3). Dabei wurde als realistisches Szenario während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs ein Brand auf der Vorbühne simuliert. Die Ergebnisse des Versuchs wurden gemeinsam mit der zuständigen Brandschutzdienststelle beraten; es konnte ein zufriedenstellendes Ergebnis eruiert werden. Reale Gefährdungen für Besucher im

Zuschauerraum waren nicht zu attestieren und eine wirksame Brandbekämpfung stand ebenfalls nicht infrage.

Rettungswegnachweis durch Personenstromanalyse

Zur Ermittlung, ob die vorhandenen Rettungswege trotz einer möglichen Rauchausbreitung im Brandfall ausreichen und keine realen Gefahren für bestimmte Zuschauerbereiche bestehen, wurde eine Personenstromanalyse vorgenommen. Mit dieser wurde nachgewiesen, dass vor allem die Räumung des Zuschauersaals in einer angemessenen Zeitspanne vor einer gefährdenden Rauchausbreitung auf Rettungswege möglich ist. Zugleich wurde die günstigste Anordnung von Besucherplätzen für mobilitätseingeschränkte Personen bestimmt. Für die Evakuierungsuntersuchung wurde als wesentliches Szenario davon ausgegangen, dass als Räumungsanlass ein Brandereignis während einer Veranstaltung im Bereich der Bühne anzunehmen ist, der vorhandene „eiserne Vorhang“ nicht funktioniert und somit die bauliche Anlage vollständig zu räumen wäre. Das Ergebnis der durchgeführten Simulationen zeigte, dass alle Personen

bei einer ausverkauften Veranstaltung über die zur Verfügung stehenden Rettungswege das Theater in etwa fünf Minuten verlassen und die festgelegten Sammelplätze erreicht haben. Somit ergab die Räumungssimulation, dass bei Beibehaltung der Bestandssituation mit Abweichungen von der geltenden Niedersächsischen Versammlungsstättenverordnung weiterhin eine ausreichende Sicherheit gegeben ist. Darüber hinaus wurden die während der Räumung prognostizierten Staus untersucht (Abb. 4).

Während der Brandschutzplanung ergaben sich insgesamt 14 Abweichungen von den aktuellen bauaufsichtlichen Brandschutzvorschriften, die wegen der jeweils schlüssigen Begründung unter Anwendung der leistungsbezogenen und teilweise auch argumentativen Ingenieurachweise zugelassen werden konnten. Durch diese Herangehensweise wurde das Hauptziel der Erhaltung bauzeitlicher Oberflächen und Details erreicht (Abb. 5 und 6). □

Architekt Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Geburtig ist Prüffingenieur für vorbeugenden Brandschutz, Honorarprofessor an der Bauhaus-Universität Weimar und Inhaber der Planungsgruppe Geburtig



Grafik: Planungsgruppe Geburtig

Abbildung 4: Bild aus der Simulationsrechnung der Planungsgruppe Geburtig