

Strategie zur risikoorientierten Bewertung und Optimierung des Brandschutzes in historischen Gebäuden

Strategy for fire risk evaluation and optimization of fire protection in historical buildings

Hosser, Dietmar; Dobbernack, Reinhold

Abstract

In this paper results of the European research projekt "Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage – FIRE TECH" are presented. Protection of cultural heritage has no high priority, the resources available for protection against a destruction by a fire are limited and often insufficient. In conventional buildings the main objective of the regulators is the protection of human life, while in cultural heritage the protection of the heritage is at least as important as the protection of human life. In this project an evaluation tool has been developed taking into account all parameters which influence the decision process on necessary fire protection measures in cultural heritage, including evaluation of fire risk, efficiency of measures and costs. Another objective was to evaluate the relative benefits and drawbacks of the various components of fire safety techniques.

1. Einleitung

In Europa existiert eine Vielzahl von historischen Gebäuden, deren Schutz gegen die Einwirkungen eines Brandes teilweise mangelhaft ist. Eine Ertüchtigung dieser Gebäude muss unter dem Gesichtspunkt der Gleichwertigkeit des Personenschutzes und des Sachwertschutzes von Kulturgütern erfolgen. Dies führt zu hohen Kosten, die von der Allgemeinheit nicht aufgebracht werden kann. Aus diesem Grunde wurde das von der EU Kommission finanzierte Forschungsvorhaben "Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage – FIRE TECH" durchgeführt. Darin sollte auf wissenschaftlicher Basis eine Vorgehensweise für die Bewertung der Kulturgüter unter Berücksichtigung aller möglichen Parameter erarbeitet werden, die zu einer Optimierung des Brandschutzes in solchen Gebäuden führen kann. Dafür werden quantitative Methoden zur Bewertung des Brandrisikos, der Effektivität der gewählten Maßnahmen und ihrer Kosten benötigt. Weiterhin ist ein Vergleich möglicher Schutzmaßnahmen erforderlich, um deren Schwachpunkte zu erkennen und alternative Lösungen zu erarbeiten. Dadurch können den Entscheidungsträgern optimierte Maßnahmenkonzepte zur Verfügung gestellt werden.

2. Arbeitsschwerpunkte

Im Sinne einer repräsentativen Erfassung der Situation bei den historischen Gebäude in Europa beteiligten sich 11 Mitgliedsländer in diesem Projekt: Großbritannien, Schweden, Niederlande, Belgien, Deutschland, Frankreich, Österreich, Italien, Portugal, Ungarn und Griechenland. In acht Arbeitsgruppen mit unterschiedlicher Besetzung wurden folgende Arbeitspakete bearbeitet:

WG1: Erstellen eines Fragebogens, in dem die existierenden Maßnahmen zum Schutz von Kulturgütern aus brandschutztechnischer Sicht in den Mitgliedsländern der EU abgefragt werden können. Nicht im Projekt direkt vertretene Mitgliedsländer der EU wurden durch Kontakte mit einbezogen ebenso wurden die Erfahrungen von Ländern wie USA und Japan mit berücksichtigt.

WG2: In allen Mitgliedsländern wurden Brandschäden in historischen Gebäuden erfasst und anhand eines Fragebogens ausgewertet. Dadurch stehen nun statistische Daten zur Verfügung. An ausgesuchten Bränden wurden die Zusammenhänge zwischen der Nutzung des Gebäudes, dem wahrscheinlichen Brandverlauf und den erforderlichen Brandschutzmaßnahmen bewertet.

WG3: Die Gefahr einer Brandausbreitung in Gebäuden wird durch die Brandlast alter brennbarer Materialien stark erhöht. Es wurde eine Datenbasis über das Brandverhalten alter Materialien erstellt und es erfolgte eine Bewertung auf der Basis analytischer Methoden, weil diese Art von Materialien nicht den genormten Klassifizierungsverfahren genügen.

WG4: Es wurden alle aktiven und passiven Maßnahmen zur Ertüchtigung der Brandsicherheit in historischen Gebäuden erfasst und auf ihre Verwendbarkeit sowie Zuverlässigkeit überprüft. Dabei wurden auch die Kosten für die Ertüchtigungsmaßnahmen mit erfasst.

WG6: Für die Bewertung von Bränden in unterschiedlichen Gebäuden und Nutzungen müssen Verfahren vorhanden sein, die Auswirkungen auf das Brandrisiko quantitativ darstellen können. Dazu wurden Risikomo

delle evaluiert und ein Verfahren ausgewählt, dass für eine Bewertung der brandschutztechnischen Ertüchtigungsmaßnahmen besonders geeignet erscheint.

WG7: Mit dem gewählten Bewertungsmodell und den Erkenntnissen aus den einzelnen Arbeitsgruppen wurde eine optimierte Vorgehensweise erarbeitet, mit der existierende Gebäude bewertet und kostengünstige Ertüchtigungsmaßnahmen vorgeschlagen werden können.

WG8: Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden zehn unterschiedliche Gebäude untersucht. Die Art der Gebäude und Nutzungen wurden aus den Erkenntnissen der Umfragen in den einzelnen Ländern abgeleitet.

3. Modelle

In der vom iBMB koordinierten Arbeitsgruppe WG7 wurden international verfügbare Risikomodelle zur Bewertung des Brandrisikos evaluiert und für eine Anwendung auf historische Gebäude erweitert. Nach /1/ wurden folgende Modellkategorien unterschieden:

- Checklisten,
- Ranking Methoden,
- Quantitative Methoden.

Die ersten beiden Modellkategorien können auch als qualitative Modelle angesehen werden. Eine Risikobewertung sollte folgende Komponenten enthalten:

- Festlegung der Brandereignisse,
- Quantifizierung der Brandentwicklung und der Wahrscheinlichkeit der Brandgefährdung,
- Bewertung des Schadens,
- Berücksichtigung der Wirkung unterschiedlicher Schutzmaßnahmen,
- Auswahl der am besten geeigneten Schutzmaßnahmen.

Checklisten erfassen auf die einfachste Weise ein Risiko, indem über einen Fragekatalog „ja“ oder „nein“ die Anforderungen an die Sicherheit eines Gebäudes im Sinne der Bauordnung oder einer Industrieanlage überprüft werden. Hierbei werden Erfahrungen der Feuerwehr, der Versicherungen und der Nutzer umgesetzt. Diese Vorgehensweise hat nichts mit der Quantifizierung eines Risikos zu tun.

Ranking Methoden sind als semi-quantitative Methoden anzusehen und werden häufig angewendet /2, 3/. Zuerst werden für ein Gebäude alle Parameter identifiziert, die die Sicherheit eines Gebäudes erhöhen bzw. verringern können. Jedem Parameter wird durch eine Skala von

Zahlen eine Wertigkeit zugeordnet. Diese Bewertung beruht auf der Erfahrung von Experten von Versicherungen, Feuerwehr, Brandschutzsachverständigen oder Wissenschaftlern. Diese Parameter werden durch arithmetische Funktionen verknüpft, so dass ein Einzelwert als „Risk Index“ berechnet wird, der als Maß für das Brandrisiko eines Gebäudes herangezogen werden kann. Ein Vergleich des Brandrisikos bei unterschiedlichen Gebäuden über den „Risk Index“ kann nur mit der gleichen Ranking Methode erfolgen.

Mit probabilistischen Methoden können quantitative risikoorientierte Aussagen getroffen werden, die auf mathematischen Beziehungen, eindeutigen Annahmen und Daten beruhen. Folgende Methoden wurden geprüft:

- Ereignisablaufanalyse (Event Tree Analysis – ETA),
- Fehlerbaumanalyse (Fault Tree Analysis – FTA),
- Entscheidungsbaumanalyse (Decision Tree Analysis).

Für die Bewertung historischer Gebäude wird die ETA empfohlen. In /1/ wird sie ausführlich dargestellt und für vier Brandszenarien beispielhaft angewendet wie:

- Brandschaden in einem historischen Gebäude,
- Brandschaden in mehreren historischen Gebäuden,
- Brandschaden an großen Kulturgütern in einem Gebäude ohne nennenswerte Bedeutung,
- Brandschaden sowohl an Kulturgütern als auch an dem Gebäude mit historischem Wert.

4. Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird ein EU Projekt zur Bewertung von Bränden in historischen Gebäuden vorgestellt. Die systematische Vorgehensweise wird beschrieben. Aus der Vielzahl der vorhandenen Risikomodelle wird die ETA Methode als geeignet ausgewählt und beispielhaft angewendet /1/.

5. Literaturverzeichnis

- /1/ <http://www.firetech.be/wg6.htm> - rep
- /2/ De Smet, F.R.A.M.E: Fire Risk Assessment Method for Engineering;
<http://users.belgacombusiness.net/cd046514/webengels.html>
- /3/ Hultquist, H., Karlsson, B.: Evaluation of a Fire Risk Index Method for Multi Storey Apartment Buildings, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, Report 3088, Lund 2000