

Anwendung von Ingenieurmethoden in der Schweiz

Ulrich Brunner, Aargauische Gebäudeversicherung AGV, Aarau

EINLEITUNG

Seit bald 20 Jahren werden in der Schweiz im Zusammenhang mit Brandschutzkonzepten Ingenieurmethoden angewendet. Fast von Beginn weg erlebten diese eine hohe Akzeptanz. Dies deshalb, weil fünf kantonale Gebäudeversicherungen aus grossen Kantonen teils schon seit Beginn sich mit dem Thema aktiv auseinander gesetzt haben und auch selbst solche Ingenieurmethoden anwenden. Diese fünf Gebäudeversicherungen versichern über 60 Prozent des Versicherungskapitals aller in der Dachorganisation VKF (Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen) zusammen geschlossenen Gebäudeversicherungen [1].

Erste Nachweise wurden noch mit HAZARD, einem einfachen Zonenmodell von NIST (National Institute of Standards and Technology) gerechnet. Heute sind es komplexe Zonen- oder CFD-Modelle, mit denen Nachweise für die unterschiedlichsten Fragestellungen erbracht werden.

Das alle zehn Jahre revidierte Brandschutzrecht in der Schweiz trägt dieser Entwicklung Rechnung. Die derzeit laufende Revision beinhaltet für Nachweisverfahren eine eigene Brandschutzrichtlinie. Das neue Recht soll für die ganze Schweiz per 1. Januar 2015 verbindlich werden.

ORGANISATION des BRANDSCHUTZES IN DER SCHWEIZ

Obwohl das Brandschutzrecht in der Schweiz in die Hoheit der einzelnen Kantone fällt, gilt für die ganze Schweiz ein harmonisiertes Recht. Dies darum, weil die 26 Kantone ein Konkordat gebildet und sich durch den Beitritt zu diesem Konkordat verpflichtet haben, sich einer Mehrheit von 18 Kantonen unterzuordnen [2]. Dieses Konkordat kam als Folge der Einführung des Bauproduktegesetzes im Jahr 1999 zustande, welches seinerseits eine Folge der Übernahme der EU-Bauprodukterichtlinie ins schweizerische Recht darstellte.

Das Brandschutzrecht wird von kantonalen Brandschutzbehörden vollzogen. Diese sind in 19 Kantonen – das sind jene Kantone, die in der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen (VKF) zusammen geschlossen sind – bei den Gebäudeversicherungen angesiedelt. In den übrigen 7 Kantonen wird der Brandschutz von einer Dienststelle bei der kantonalen Verwaltung vollzogen.

Im Rahmen des Baugesuchverfahrens findet durch die Brandschutzbehörden eine Überprüfung hinsichtlich der Brandschutzvorschriften statt. Eine positive Beurteilung hat eine entsprechende Genehmigung zur Folge. Mit dem Entscheid übernimmt die Brandschutzbehörde auch die Verantwortung für das gewählte Konzept. Es ist deshalb naheliegend, dass die Behördenseite auch fachlich mithalten können muss, da sonst Konzepte basierend auf Nachweisen mittels Ingenieurmethoden verantwortet werden müssten, ohne das eingegangene Risiko richtig abschätzen zu können.

Es sind allerdings alle am Bauvorhaben beteiligten Personen in die Verantwortung eingebunden. Es handelt sich jedoch nicht um eine solidarische Übernahme der Verantwortung, sondern diese ist je nach beteiligter Person sehr unterschiedlich. Obwohl die Behörde für das gewählte Konzept die Verantwortung tragen muss, ist die Planung und Ausführung der Baute Sache der entsprechenden Fachpersonen. Die einzelnen Beteiligten stehen in der Pflicht für ihren Fachbereich, genauso wie der Architekt für eine fehlerhafte Planung, die zu einem Bauschaden führt, in die Pflicht genommen werden kann.

Der Bauherr respektive der Betreiber einer Baute seinerseits ist verantwortlich dafür, dass das Brandschutzkonzept sowie die einzelnen Komponenten davon während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes die ihnen zgedachte Funktion und Aufgaben erfüllen können. Das bedeutet, dass auch entsprechende Unterhaltsarbeiten organisiert und mit den notwendigen personellen Ressourcen ausgestattet werden müssen.

BRANDSCHUTZRECHT UND INGENIEURMETHODEN

Umgang mit den ersten Nachweisen

Bereits 1984 wurde im schweizerischen Brandschutzrecht postuliert, dass anstelle vorgeschriebener Brandschutzmassnahmen ausnahmsweise Alternativmassnahmen treten können, sofern diese gleichwertig sind und das Brandrisiko nicht erhöht wird. Mit dem Vorbehalt wurde jedoch die Latte hoch gelegt, da eine Gleichwertigkeit kaum erreicht werden kann und das Brandrisiko von alternativen Massnahmen in der Regel auch nicht exakt gleich bleibt. Hinzu kommt die Formulierung, wonach solche Konzepte nur ausnahmsweise beansprucht werden können, was den Behörden die Möglichkeit gegeben hat, ohne vertiefte Begründung auf dem Standardkonzept zu beharren. Es dauerte denn im Kanton Aargau auch bis anfangs der 90-er Jahre, bis die ersten Nachweise mit Ingenieurmethoden eingereicht wurden.

Dank dem Umstand, dass die ersten Gutachten ziemlich offensichtlich darauf abzielten, Massnahmen wegzurechnen, wurde bei der Brandschutzbehörde

sehr früh das Bedürfnis geschaffen, sich selbst mit der Materie auseinander zu setzen. Im Kanton Aargau geschah dies 1995, indem das Zonenmodell MRFC (Multi Room Fire Code) [3] angeschafft wurde und die erforderlichen Schulungen bei den Verfassern absolviert wurden. Weitere vier grosse Kantone folgten diesem Beispiel. Die fünf Kantone repräsentieren über 60 Prozent des Versicherungskapitals aller Gebäudeversicherungen und über 54 Prozent der versicherten Gebäude [1]. Später folgte auch die Dachorganisation dem Beispiel der fünf Kantone. Dies bildete die Basis dafür, dass Ingenieurmethoden nicht als „Waffe“ gegen die Brandschutzbehörden dienen sondern in der Schweiz tatkräftig von Behördenseite mitgetragen werden.

Ingenieurmethoden im geltenden Recht

Mit dem 2003 durch das Konkordat für alle Kantone verbindlich erklärte Brandschutzrecht wurde die Möglichkeit, Alternativkonzepte zu planen, konkretisiert [4]. Als Bedingung steht, dass für das Einzelobjekt das Schutzziel gleichwertig erreicht werden muss. Dies lässt grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten zu, allerdings bleibt ein gewichtiger Wermutstropfen. Ganz verschämt steht noch hinten dran, dass über die Gleichwertigkeit die Brandschutzbehörde entscheidet. Dies ermöglicht es der Genehmigungsbehörde, ohne nachvollziehbare Argumentation Ingenieurmethoden wegen nicht erfüllen der Gleichwertigkeit bei der Schutzzielerrreichung abzulehnen. Einzig in einer der ebenfalls verbindlichen 18 Richtlinien findet sich ein Hinweis auf Ingenieurmethoden. Die Richtlinie „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen“ legt fest, dass die Wirksamkeit von solchen Anlagen rechnerisch nachgewiesen werden kann. In diesen Fällen sind jedoch sowohl die Rahmenbedingungen als auch die verwendete Methode mit der Brandschutzbehörde festzulegen.

Trotz dieser Einschränkung hat die zunehmende Zahl grosser und komplexer Bauten dazu geführt, dass vermehrt Ingenieurmethoden in den verschiedensten Bereichen angewendet werden. Mehrheitlich sind es Nachweise, welche die Rauchausbreitung respektive die Rauchsichtdicken betreffen. Dabei ist regelmässig auch die Leistung von maschinellen Rauchabzugsanlagen ein Thema.

Der zunehmende Preis- und Zeitdruck bei der Planung und Realisation von Bauten hat auch vor den Ingenieurdienstleistungen nicht Halt gemacht. Es hat vermehrt Gutachten gegeben, die wegen unvollständigen Angaben nicht nachvollzogen werden konnten. Hinzu kommt, dass sich die einzelnen Kantone in ihren Anforderungen an Form und Inhalt von Nachweisen recht unterscheiden. Dies führt bei den Leistungserbringern zu Verunsicherung, da berechtigterweise nur soviel Leistung erbracht werden will, wie auch notwendig ist. Eine Konkretisierung des Leistungsumfangs von Ingenieurmethoden trägt deshalb insgesamt zu einer besseren Verständigung zwischen Brandschutzingenieur und Behörde bei und macht den zu erwartenden Aufwand besser abschätzbar.

Was bringt das kommende Recht im nächsten Jahr

Mit dem revidierten Recht, welches per 1. Januar 2015 in Kraft gesetzt werden soll, mussten einige Vorgaben berücksichtigt werden, welche insgesamt zu wesentlichen Veränderungen führten. Unter anderem sollte beim Sachwertschutz eine sorgfältige wirtschaftliche Optimierung der Brandschutzanforderungen zwischen volkswirtschaftlichen Kosten und gesellschaftlicher Akzeptanz angestrebt werden. Das bedeutete, dass die einzelnen Forderungen jeweils nach diesem und anderen Kriterien zu hinterfragen waren. Insgesamt resultiert ein recht homogener Entwurf der Brandschutzvorschriften, welcher teils wesentliche Erleichterungen enthält. Es liegt auf der Hand, dass im Zusammenhang mit grenzwertigeren Vorschriften die Qualität der Planung und Ausführung ein höheres Gewicht erhält. Dies ist mit Grund dafür, dass im kommenden Recht eine eigene – neue – Richtlinie zum Thema Qualitätssicherung im Brandschutz geschaffen wurde. Diese stellt in Abhängigkeit der Komplexität einer Baute Anforderungen an die beteiligten Personen, welche für den Brandschutz zuständig sind. Aber auch die ebenfalls neu geschaffene Richtlinie zum Thema Nachweisverfahren im Brandschutz zielt darauf ab, mittels Anforderungen an den Prozess, die Form sowie den Inhalt von Nachweisen aber auch mittels Anforderungen an die Nachweisenden sowie die verwendeten Hilfsmittel die Qualität der Planung und Ausführung anzuheben.

Die neue Richtlinie soll keinesfalls ein weiteres Werk im Regal der vielen guten Publikationen über die Anwendung von Ingenieurmethoden sein. Diese wertvollen Papiere werden nicht in Frage gestellt und sollen auch weiterhin die fachliche Grundlage für die Nachweisführenden sein. In Bezug auf die Verantwortlichkeit ist es in der Schweiz allerdings so, dass die Brandschutzbehörde, welche das Brandschutzkonzept inklusive zugehörigem Nachweis mittels Ingenieurmethoden akzeptiert, dieses auch zu verantworten hat. Dies erfordert, dass Nachweise mittels Ingenieurmethoden von der Behörde in Bezug auf Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität überprüft werden können. Ganz wichtig ist der im neuen Recht postulierte Grundsatz, wonach die Anwendung von Nachweisverfahren bei Erfüllung der Schutzziele und bei einer ganzheitlichen Betrachtungsweise zulässig ist. Im Gegensatz zum geltenden Recht, wo die Ablehnung von Nachweisverfahren auch ohne vertiefte Begründung möglich ist, verpflichtet das kommende Recht die Behörde, Nachweise zu prüfen. Bei einer Ablehnung muss aufgezeigt werden, welche der in der Richtlinie enthaltenen Anforderungen nicht erfüllt werden.

DIE BEDINGUNGEN DER RICHTLINIE NACHWEISVERFAHREN

Der Prozess

Die Beschreibung der verschiedenen Prozessstufen regelt die notwendigen Aktivitäten und den Zeitpunkt, wann diese umzusetzen sind.

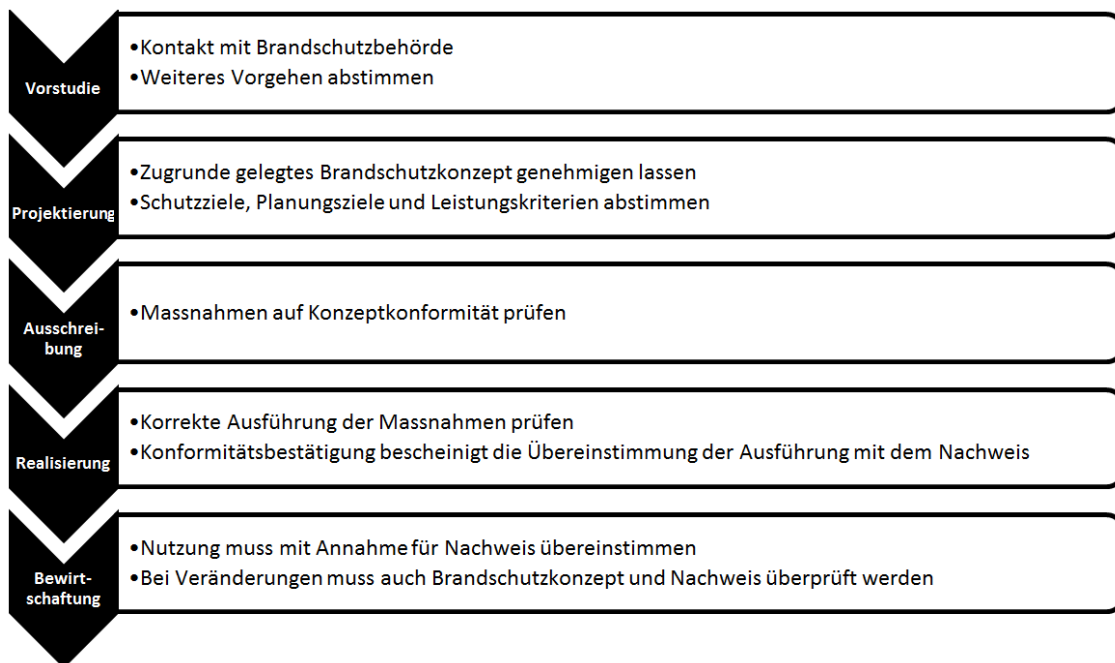


Bild 1: Prozesse und Tätigkeiten in Abhängigkeit der Prozessstufe

Mit der Auflistung der einzelnen Prozessstufen sowie den dabei erforderlichen Aktivitäten wird das Dasein der Nachweisverfahren aus seinem Schattenleben herausgerissen. Es genügt nicht mehr, im letzten Moment noch schnell einen Brandschutzingenieur beizuziehen und diesen etwas rechnen zu lassen. Einerseits wird damit der Planer und der Fachingenieur in die Pflicht genommen, andererseits schafft dies auch die Basis, dass die zu erbringende Dienstleistung in die Kostenplanung einfließt. Nicht selten gehen nämlich die Kosten für die Brandschutzingenieurdienstleistung unter, was dazu führt, dass eine Auftragsvergabe unter hohem Kostendruck geschieht. Dieser Kostendruck schmälert meistens auch die Qualität des Resultates, da zu wenig Zeit dafür investiert werden kann.

Die Dokumentation

Eigentlich eine Selbstverständlichkeit, aber trotzdem nicht ganz immer erfüllt ist die Forderung, dass Nachweise in Berichtform einzureichen sind. Das heisst, es genügt nicht, ein paar Rechenergebnisse zu präsentieren. Wichtig ist auch, dass im Bericht alle Annahmen, welche dem Nachweis zugrunde gelegt worden sind, aufgelistet werden. Diese Annahmen gelten als Anforderungen an die Baute und sind für die weitere Planung und Ausführung verbindlich. Jede Änderung dieser Annahmen zieht als Konsequenz auch eine Überprüfung des Nachweises und möglicherweise eine Anpassung desselben nach sich.

Damit sichergestellt wird, dass der Nachweis sowie die darin getroffenen Annahmen, Rahmenbedingungen, Auswertungen und Erkenntnisse allen Betroffenen bekannt sind, unterzeichnen alle am Projekt verantwortlich beteiligten Per-

sonen, also beispielsweise Architekt, Brandschutzingenieur, QS-Verantwortlicher, aber auch die Eigentümerschaft die Dokumentation.

Der Inhalt

Der Nachweis muss entsprechend den beschriebenen Prozessschritten alle Angaben enthalten, die notwendig sind, um zu prüfen, ob die vereinbarten Schutzziele erfüllt worden sind. Die folgenden Grunddaten gehören an den Anfang jedes Nachweises:

- Objektbezeichnung und Auftraggeber
- Alle an der Erarbeitung verantwortlich beteiligten Personen und Institutionen
- Datum und Version der eingereichten Dokumentation
- Nennung der verwendeten Pläne (beispielsweise Baubeschriebe, Konzeptberichte, Gutachten und rechtliche Grundlagen; die Angabe von Version und Datum ist notwendig)
- Beschreibung der Situation im Hinblick auf den Brandschutz
- Beschreibung der massgebenden klimatischen Bedingungen
- Beschreibung des Gebäudes mit den vorgesehenen Nutzungen und den vorgesehenen baulichen, technischen und organisatorischen Brandschutzmassnahmen soweit bereits bestimmt und beispielsweise über eine Nutzungsvereinbarung festgelegt.
- Beschreibung der massgebenden betrieblichen Rahmenbedingungen

Im Weiteren ist klar festzulegen, welche Zielsetzung mit der Untersuchung erreicht werden soll. Dazu gehört auch die Auflistung der Schutzziele, welche im konkreten Fall von Bedeutung sind sowie die vereinbarten Planungsziele und Leistungskriterien mit den zugehörigen Herleitungen, welche darlegen, dass diese mit den zu erreichenden Schutzzielen korrespondieren.

Anforderungen an den Anwender

An Fachpersonen, welche einen Nachweis mit Ingenieurmethoden erbringen, werden qualitative Anforderungen gestellt. Zu diesem Zweck werden Bauten in Abhängigkeit ihrer Komplexität in vier verschiedene Qualitätssicherungsstufen (QSS) eingeteilt.

Dieses System wird neu eingeführt. Das bedeutet, dass heute die wenigsten Fachpersonen, welche diese Aufgaben am Bau wahrnehmen, über entsprechende Ausbildungen mit Abschluss verfügen. Mit dem angeeigneten Wissen werden zwar üblicherweise die auftretenden Fragestellungen beantwortet, ein einheitlicher Standard fehlt jedoch.

Die neuen Vorschriften sehen denn auch eine fünfjährige Übergangsfrist für den Nachweis der Qualifikation vor.

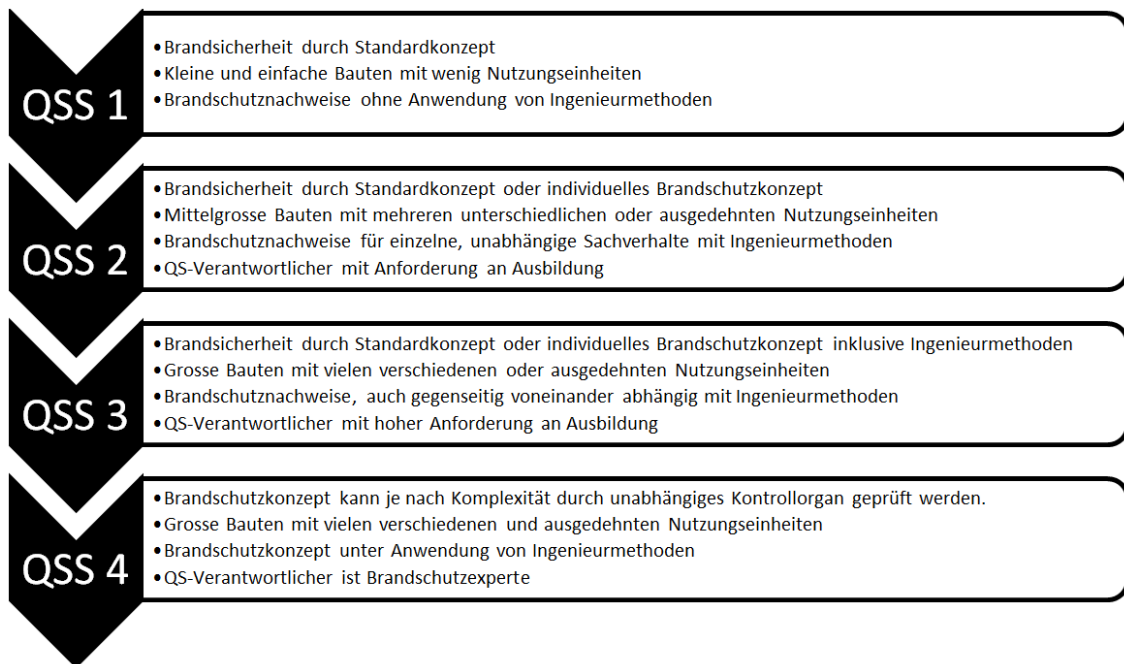


Bild 2: Qualitätssicherungsstufen für den Brandschutz in Abhängigkeit der Komplexität

Sobald Ingenieurmethoden im Zusammenhang mit einem Brandschutzkonzept zur Anwendung gelangen, wird eine Baute der Qualitätssicherungsstufe 3 (QSS 3) zugeordnet. In Einzelfällen kann auch die QSS 4 angewendet werden.

Die Fachperson, welche Ingenieurmethoden anwendet, hat sich über sehr gute Brandschutzkenntnisse auszuweisen. Sie muss befähigt sein, Ingenieurmethoden anzuwenden und im Kontext mit dem Brandschutzkonzept eine Nachweisführung nachvollziehbar und plausibel durchzuführen.

Bestimmte Nachweisarten

Die Richtlinie beinhaltet ja nicht nur Anforderungen an Ingenieurmethoden. Beispielsweise können auch Warmrauch- oder Realbrandversuche Basis einer Nachweisführung sein. Allerdings basieren die meisten der Nachweisarten auf Ingenieurmethoden. So auch der Entrauchungsnachweis. Dazu wird festgehalten, dass ein Stoff mit hoher Rauchausbeute wie zum Beispiel Polyurethan als Brennstoff angenommen werden muss, falls das potentielle Brandgut nicht hinreichend bestimmbar ist. Zudem wird darauf hingewiesen, dass die Brandschutzbehörde nach Fertigstellung der Baute eine Validierung mittels Warmrauchversuch verlangen kann.

Bei Warmrauchversuchen wie auch bei Realbrandversuchen ist wichtig, dass die Rahmenbedingungen und die zu erreichenden Zielwerte sowie der Ablauf der Versuche mit den Behörden abgesprochen werden und dass diesen die Gelegenheit geboten wird, an den Versuchen teilzunehmen. Klar ist auch die

Feststellung, dass Kaltrauchversuche nicht zulässig sind. Damit werden oft geführte Diskussionen eliminiert.

Tragwerksnachweise können mit Rechenverfahren gemäss Eurocode durchgeführt werden. Für die Nachweisführung mit Ingenieurmethoden sind anerkannte Modelle zu verwenden, deren Resultate nachvollziehbar und plausibel aufzubereiten sind.

Evakuierungsnachweise eignen sich besonders da, wo sehr grosse Personenströme zu lenken sind. Auch hier gilt, dass die Rahmenbedingungen sowie die nachzuweisenden Fragestellungen mit der Behörde abzusprechen sind. Die Richtlinie sieht vor, dass die Behörde nach Fertigstellung der Baute eine Überprüfung des Nachweises mittels Evakuierungsübungen verlangen kann.

Aufgaben und Verantwortung der Brandschutzbehörde

Ein wichtiger Aspekt sind auch die Aufgaben und Pflichten der Brandschutzbehörden. Nebst der formalen Prüfung findet auch eine materielle Prüfung des Nachweises statt.

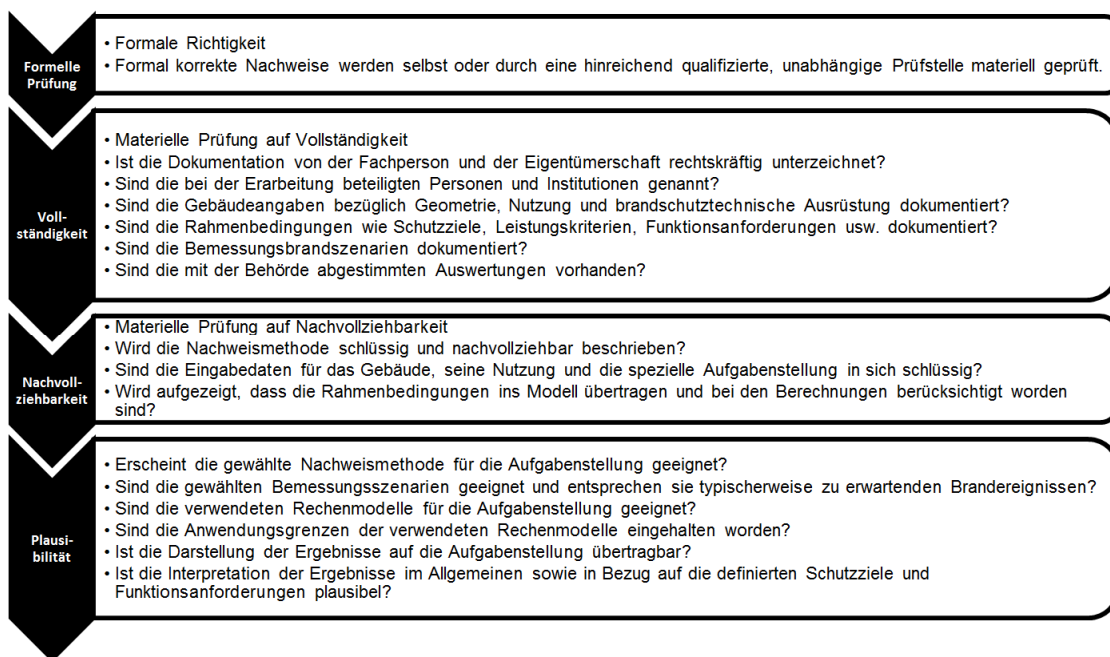


Bild 3: Aufgaben und Verantwortung der Brandschutzbehörde

Durch die detaillierte Auflistung der verschiedenen Prüfkriterien ist die Behörde auch in der Pflicht, eine objektivierte Prüfung vorzunehmen. Das heisst, im Fall einer Ablehnung ist auch detailliert aufzuzeigen, inwieweit der Nachweis der Prüfung nicht standgehalten hat. In vielen Punkten wird zudem lediglich die Einhaltung der zu Beginn vereinbarten Rahmenbedingungen überprüft.

LITERATUR

- [1] Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), Schadenstatistik 2012
- [2] Konferenz der Kantonsregierungen, Interkantonale Vereinbarung zum Abbau technischer Handelshemmnisse (IVTH)
- [3] Ulrich Schneider / Ulrich Max, Multi Room Fire Code (MRFC)
- [4] Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF), Schweizerische Brandschutzvorschriften