

Hintergrundbericht

(Stand 1. November 2007)

1. Geschichtliches

"Bewertung der Brandgefährdung und Ableitung von Schutzmassnahmen" betitelt sich eine im Jahre 1973 von der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) und dem Brand-Verhütungs-Dienst für Industrie und Gewerbe (BVD) herausgegebene Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften. Diese Methode zur technischen Bestimmung des Brandrisikos wurde in den 60-er-Jahren von Max Gretener, Direktor des BVD, entwickelt.

Im Jahre 1984 erschien eine überarbeitete, vergleichende Rechenmethode unter dem Titel "Brandrisikobewertung - Berechnungsverfahren", welche als SIA-Dokumentation 81 vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA), von der VKF und vom BVD gemeinsam herausgegeben wurde.

2. Notwendigkeit eines überarbeiteten Berechnungsverfahrens

Dem in den 60-er-Jahren entwickelten Verfahren haftet ein inzwischen überholtes Sicherheitsdenken aus dieser Zeit an. Dem Referenzereignis dieser vergleichenden Berechnungsmethode liegt eine Brandabschnittsfläche von 1'200 m² bei einer mittleren Brandbelastung (500 - 1'000 MJ/m²) zu Grunde. Mit der Inkraftsetzung der neuen liberaleren VKF-Brandschutzvorschriften 2003 auf den 1.1.2005 wurde die Brandabschnittsfläche, bei der ein Nachweis geführt werden muss, auf > 2'400 m² (bei einem mittleren Brandrisiko) angehoben. Lediglich bei mehrgeschossigen Bauten mit brennbarer Konstruktion wird ein Nachweis bei einer Brandabschnittsfläche > 1'200 m² gefordert. Dadurch ist das Verfahren nach SIA 81 zur Führung von Nachweisen mit den VKF-Brandschutzvorschriften 2003 nicht mehr anwendbar. Dieser Umstand und die Tatsache, dass die bisherige Berechnungsmethode inzwischen in die Jahre gekommen ist - viele Parameter entsprechen nicht mehr den heutigen Gegebenheiten oder sie vermögen den tatsächlichen Verhältnissen nicht mehr gerecht zu werden - führten dazu, dass der Vorstand VKF 2003 eine Arbeitsgruppe einsetzte mit dem Auftrag, die Methode zu überarbeiten, den heutigen Erfordernissen anzupassen und soweit möglich zu vereinfachen.

3. Auftrag der VKF

Der Vorstand VKF beauftragte die Arbeitsgruppe, mittels Umfrage eine Bedürfnisabklärung bei den Kantonen und den privaten Sachversicherungen über die Verwendung der SIA-Dokumentation 81 in der Zukunft durchzuführen. Die Arbeitsgruppe hat im Mai/Juni 2004 die Umfrage bei den kantonalen Gebäudeversicherungen, bei den privaten Sachversicherungen, bei den GUSTAVO-Kantonen (Kantone ohne öffentlich-rechtliche Gebäudeversicherung, GE, UR, SZ, TI, AI, VS und OW) und im Fürstentum Liechtenstein durchgeführt.

Fazit der Umfrage:

- Die aktuelle Verwendung der SIA-Dokumentation 81 beschränkt sich sowohl bei den Versicherungen, als auch bei den Brandschutzbehörden auf die fallweise Überprüfung von Versicherungsprämien/Brandschutzmassnahmen, welche aufgrund von Tarifierungsreglementen/ Brandschutzvorschriften festgelegt wurden.

- Das Bedürfnis nach einer überarbeiteten Berechnungsmethode ist allseits ausgewiesen. Sie soll zukünftig dazu dienen, Brandschutzkonzepte fallweise zu überprüfen.
- Der Entscheid des Vorstandes VKF, die SIA-Dokumentation 81 zu überarbeiten, gleichzeitig zu vereinfachen, auf das Wesentliche zu beschränken und an die neuen VKF-Brandschutzvorschriften 2003 anzupassen, wird durch die Umfrage bestätigt.

4. Neues Berechnungsverfahren

Im Herbst 2004 entschied der Vorstand VKF auf Antrag der Arbeitsgruppe, dass die Methode inskünftig nur noch zur Führung von Sicherheitsnachweisen in Industrie-, Gewerbe- und Bürobauten (Grossraumbüros) eingesetzt werden soll. Für alle anderen Nutzungen insbesondere für personenschutzrelevante Gebäude soll sie ausdrücklich nicht mehr Anwendung finden. Hier wird das feuerpolizeilich geforderte Sicherheitsniveau durch die konsequente Anwendung und Umsetzung der neuen VKF-Brandschutzvorschriften 2003 erreicht. In der Vergangenheit wurden oft Brandschutzkonzepte entwickelt, die mit Hilfe einer Sprinkleranlage eine Reduktion oder gar einen Verzicht auf den Feuerwiderstand des Tragwerkes zum Inhalt hatten. Die Nachweise wurden jeweils mit der SIA-Dokumentation 81 geführt. Dies ist unter den neuen VKF-Brandschutzvorschriften kein Thema mehr, da sie die Wahl zwischen einem baulichen oder einem Sprinklerkonzept offen lassen.

Ende 2004 stand fest, dass die überarbeitete und gestraffte Version der SIA-Dokumentation 81 als Brandschutzerläuterung der VKF und nicht mehr als SIA-Dokumentation herausgegeben werden soll. Anfangs 2005 fand eine Besprechung mit den "ehemaligen Partnern" der SIA-Dokumentation 81 statt. Es wurde eruiert, inwieweit sich diese Organisationen finanziell am Projekt beteiligen können. Ausser der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), welche Interesse bekundete, gegen eine entsprechende Entschädigung an der Neu-Erhebung von Brandbelastungswerten mitzuwirken, wurde kein Interesse an einem zukünftigen Engagement signalisiert.

Entsprechend den Vorgaben des Vorstandes VKF wurde das Verfahren in der Folge in wesentlichen Punkten vereinfacht. Die für die Berechnungen nach SIA-Dokumentation 81, Ausgabe 1984, erforderlichen Eingangparameter und Faktoren wurden bezüglich deren Sinn, Notwendigkeit und Praxisauglichkeit hinterfragt. Die nun überarbeitete Fassung basiert auf der Philosophie, dass alle Massnahmen, welche aufgrund der Brandschutzvorschriften ohnehin realisiert werden müssen, auch vorhanden sind. Es sind dies z. B. die Löscheinrichtungen, die Löschwasserversorgung, die Leitungslängen ab Hydrant. Allfällige Mankos in diesem Bereich (Normalmassnahmen) können mit einem Malusfaktor berücksichtigt werden. Getreu dieser Philosophie wurden auch alle Faktoren für bauliche Massnahmen eliminiert. Brandsicherheits-Nachweise werden ohnehin in den allermeisten Fällen im Projektstadium geführt, bei dem die Materialisierung von Aussenwänden und die Fenstergrössen in aller Regel noch nicht festgelegt sind. In Anbetracht der heute gesamtschweizerisch gut bis sehr gut ausgerüsteten Feuerwehren und deren Schlagkraft sind die Faktoren für die Löschkräfte weggelassen worden. Ebenso wurden die Faktoren für die Wächterdienste, mit denen in der Vergangenheit oft sehr fragwürdige Nachweise geführt wurden, fallengelassen. Sie passen auch kaum mehr in die heutige Zeit, in der gerade der Faktor Personalkosten eine wichtige Rolle in den Betriebswirtschaftsrechnungen darstellt. Ebenso wurden die Faktoren für Brandentdeckung und Brandübermittlung direkt in die entsprechenden Werte für Brandmelde- bzw. Sprinkleranlagen integriert. Eine direkte Übertragung eines Alarms auf die Feuermeldestelle ist heute selbstverständlich, wird von den Vorschriften ohnehin verlangt und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Auch das Vorhandensein von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) wird in den neuen

VKF-Brandschutzvorschriften 2003 verbindlich geregelt. Es macht deshalb wenig Sinn, solche Anlagen in das Berechnungsverfahren einzubeziehen. Auch die Lage des jeweils in die Berechnung einbezogenen Geschosses wird nicht mehr berücksichtigt. Ebenso wurde der Faktor für die Korrosionsgefahr weggelassen. Auch die Seitenverhältnisse der Brandabschnitte finden beim Grossflächigkeitsfaktor keine Anwendung mehr. Das Handling mit diesen Verhältniszahlen führte in der Praxis oft zu stark divergierenden Interpretationen, insbesondere bei komplexeren geometrischen Formen. Ausserdem sind die Annahmen, die seinerzeit zu der Einführung dieser Verhältniszahlen führten, aus heutiger Sicht nicht mehr zutreffend.

5. Brandbelastungen

Ein wichtiges Element der Brandrisikobewertung bilden die tabellarisch aufgeführten, nutzungsspezifischen Brandbelastungswerte und deren zugehörige Faktoren, mit deren Hilfe die Brennbarkeit, die Qualmgefahr und Aktivierungsgefahr quantifiziert werden. Diese nutzungsbezogenen Werte wurden in den 60-er-Jahren erhoben. Betrachtet man die in den letzten 40 Jahren bezüglich der zur Anwendung gelangenden Werkstoffe - vieles, was noch in der Zeit der Erhebungen aus Metall oder Holz gefertigt wurde, besteht heute aus Kunststoff - ist nachvollziehbar, dass diese Werte von der Entwicklung überholt wurden. Die von der ETH Zürich im Jahre 2005 durchgeführten Aufnahmen der Brandbelastungswerte haben denn auch gezeigt, dass zum Teil erhebliche Differenzen gegenüber den Werten nach SIA-Dokumentation 81 bestehen. Es ergeben sich Abweichungen bis zum Faktor 4. Da sich die Anwendung der überarbeiteten Methode auf Industrie- und Gewerbebetriebe beschränkt, wurden in insgesamt 95 Betrieben in der Schweiz Brandlastaufnahmen durchgeführt.

6. Brandlastaufnahmen

Die Brandlastaufnahmen der ETH Zürich dokumentieren Brandlasten in schweizerischen Industrie- und Gewerbebetrieben. Die Arbeiten erfolgten im Auftrag der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) und wurden durch eine VKF-Arbeitsgruppe, gebildet aus Experten der VKF und von den kantonalen Brandschutzbehörden begleitet und überwacht. Die Brandschutzbehörden bestimmten die zu besuchenden Betriebe, schrieben diese an und begleiteten die ETH anlässlich der Brandlastaufnahmen.

Ziel war es, in möglichst vielen verschiedenen Betrieben aus Industrie und Gewerbe die heute vorhandenen Brandlasten zu erheben. Um Vergleichswerte zu erhalten, wurden soweit möglich in mindestens zwei Betrieben einer Branche resp. Nutzung die Brandlasten ermittelt. Da es sich bei den Brandlastaufnahmen jeweils um situationsbedingte Bestandsaufnahmen handelt und diese über die Zeit grösseren Schwankungen unterliegen können, wurde teilweise auch in mehr als zwei Betrieben die Brandlasten erhoben. Insgesamt wurden 95 Betriebe aus neun verschiedenen Bereichen in der gesamten Schweiz untersucht. Die Brandlasten wurden mehrfach erhoben, jeweils getrennt nach Produktions- und Lagerbereichen.

Bei den Brandlastaufnahmen wurden alle brennbaren Bau-, Betriebs- und Lagerstoffe, einschliesslich Verpackungen, berücksichtigt. Unberücksichtigt blieben Stoffe, die in einer Form verarbeitet oder gelagert sind, bei der eine Entzündung ausgeschlossen ist.

Stoffe die einen Heizwert unter 8.5 MJ/kg aufweisen, wurden bei der Berechnung der Brandlast vernachlässigt. Die Grundlage für dieses Vorgehen liegt darin, dass die zur Verbrennung und einer Verbrennung vorausgehenden thermischen Aufbereitung der jeweiligen Stoffe aufzuwendende Wärmeenergie grösser ist als die von der Substanz freigesetzte Wärmemenge. Dies bedeutet, dass derartige Stoffe mehr Wärme verbrauchen als erzeugen.

Bei Stoffen mit hohem Anteil an Wasser wurde berücksichtigt, dass erst ein unverhältnismässig grosser Energieaufwand wirksam werden muss, um den vorhandenen Wasseranteil zu verdampfen. In solchen Fällen wurde vor Ort mit dem begleitenden Brandschutzexperten und den Firmen festgelegt, ob und wie der entsprechende Stoff in die Berechnung mit einfließt (Beispiel: bei der Papierproduktion wurde das nasse Vlies in der Maschine nicht berücksichtigt, dafür aber das Papier, das in der gleichen Maschine einen Trocknungsprozess durchläuft).

7. Auswertung der Aufnahmen

Mitglieder der VKF-Arbeitsgruppe werteten die Resultate der Brandlastaufnahmen zusammen mit einem Vertreter der ETH Zürich, welcher bei den Brandlastaufnahmen dabei war, für alle Betriebe aus.

In einem ersten Schritt wurden die tabellarisch präsentierten Resultate kritisch betrachtet (Plausibilitätskontrolle).

In einem zweiten Schritt wurden die Resultate der verschiedenen Betriebe miteinander verglichen. Mehrheitlich wurde das arithmetische Mittel der ausgewerteten Resultate in die Tabelle der nutzungsbezogenen Brandbelastungen aufgenommen. War bei mehreren Resultaten ein stark abweichendes Resultat dabei wurde dieser Wert nicht berücksichtigt (Streichresultat).

8. Gabelwerte

Bei den Brandlastaufnahmen wurden bei gleicher Wertung teilweise weit auseinander liegende Werte ermittelt. Es stellte sich die Frage, ob nur ein Wert in die Tabelle aufgenommen werden soll oder ob die je nach Betrieb sehr verschiedenen hohen Brandbelastungen in die Tabelle aufgenommen werden sollen. Schlussendlich einigte man sich darauf, dass in die Tabellen der nutzungsbezogenen Brandbelastungen die Höchst- und Tiefstwerte als „Gabelwerte“ aufgenommen werden. Als Hilfe für weniger fachkundige Planer wurde zudem ein so genannt empfohlener Wert in einer separaten und speziell hinterlegten Spalte eingetragen.

In der Regel soll der „empfohlene“ Wert angewendet werden. Das Rechenprogramm verwendet - wenn man den Wert nicht bewusst verändert – ungefragt den empfohlenen Wert. Ist in einem Betrieb nachweisbar die Brandbelastung geringer oder höher, kann im Einvernehmen mit der Brandschutzbehörde vom empfohlenen Wert abgewichen werden.

9. Nutzungsbezogene Faktoren

In die Brandrisikobewertung werden nebst der mobilen Brandbelastung folgende nutzungsbezogenen Faktoren verwendet:

- „i“ für die immobile Brandbelastung,
- „c“ für die Brennbarkeit,
- „r“ für die Qualmgefahr,
- „A“ für die Aktivierungsgefahr.

Gegenüber der SIA Dokumentation 81 wurde der Maximalwert des Faktors „i“ für die immobile Brandbelastung von 1.3 auf 1.15 reduziert, was zu einer geringeren Gewichtung dieses Parameters führt. Die für die Anwendung des Faktors „i“ massgebende Tabelle wurde wesentlich vereinfacht.

Der Faktor „c“ für die Brennbarkeit wurde weitgehend von der SIA Dokumentation 81 übernommen.

Der Faktor „r“ für die Qualmgefahr wurde bei Nutzungen, die heute wesentlich mehr Kunststoffe als früher beinhalten nach oben korrigiert. Zum Beispiel ist heute in Büros durch diverse Geräte und Behältnisse (Aktenaufbewahrungsbehälter, Ordner usw.) mit mehr Kunststoff zu rechnen als früher.

Der Faktor „A“ für die Aktivierungsgefahr wurde um nicht vorhandene Genauigkeit vorzutäuschen nur noch mit einer Stelle nach dem Komma in die Tabelle aufgenommen (0.85 wurde zu 0.8, 1.20 wurde zu 1.2 und 1.45 wurde zu 1.4). Da wo es nachvollziehbar wesentliche Veränderungen seit den letzten Brandlastaufnahmen in den 60ziger-Jahren gab wurden die Werte angepasst. Zum Beispiel sind in Büros heute üblicherweise mehr elektrische Apparate (Kopierer, Computer, Drucker, Scanner usw.) vorhanden als früher. Deshalb wurde die Aktivierungsgefahr in den Tabellen für diese Nutzung von 0.85 auf 1.0 erhöht.