

Risiko-Check – einfacher Sicherheitsnachweis

Der Sicherheitsnachweis Risiko-Check erlebt nach 25 Jahren eine kundenfreundliche Neugestaltung. Das bisher lokal zu installierende Programm wird durch zwei Apps (IOS und Android) sowie durch eine Web-Applikation abgelöst. Mit diesem Sicherheitsnachweis kann die Forderung nach einem Nachweis bei grossflächigen Industrie- und Gewerbebauten erfüllt werden. Auch der Bauherr erhält bereits in einer frühen Planungsphase Klarheit darüber, ob er für sein Bauvorhaben mit einer Brandmelde- oder Sprinkleranlage rechnen muss.

Von Ulrich Brunner

Sicherheitsnachweise sind wichtige Instrumente, um im Zusammenhang mit schutzzielorientierten Brandschutzvorschriften aufzuzeigen, dass die definierten Mindestanforderungen eingehalten werden. Risiko-Check ist ein solcher Sicherheitsnachweis. Bei Industrie- und Gewerbebauten kann das Risiko einfach quantifiziert und festgelegt werden, ob dieses tragbar oder mit zusätzlichen Massnahmen zu kompensieren ist.

Die Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen, kurz VKF, [1] verweisen ausdrücklich auf solche Nachweise. Ziff. 3.7.5 der Richtlinie «Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte» besagt, dass sich die Fläche des Brandabschnittes in Gewerbe und Industrie nach den Brandgefahren richte und dass bei Flächen über 3600 m² ein Nachweis zu erbringen sei. Im Anhang wird präzisiert, dass dabei insbesondere die Brandbelastung, die Aktivierungsgefahr und die Lagerhöhe zu berücksichtigen seien.

Die Formulierung im geltenden Recht beschreibt einen Nachweis mittels Beurteilung des Risikos. Dabei entspricht die flächen- und lagerhöhenabhängige Brandbelastung dem Schadenausmass, die Aktivierungsgefahr der Eintrittswahrscheinlichkeit. Die Beschreibung im Anhang der Richtlinie kommt nicht von ungefähr; das Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadenausmasses entspricht per Definition dem vorhandenen Risiko.

Abb. 3: Eingabebildschirm der Web-Applikation

Bewertungsmethoden sind nichts Neues

Bereits in der Vergangenheit existierten solche Risikobewertungsmethoden. Max Gretener, damaliger Direktor des BVD (heute Swissi AG Sicherheitsinstitut) hat bereits 1968 eine Methode unter dem Titel «Methodische Bewertung der Brandgefährdung» [2] vorgestellt. Später wurde diese Methode in leicht modifizierter Form in die «Brandrisikobewertung» nach SIA 81 [3] überführt. Dieses Berechnungsverfahren wie auch die 2007 von der VKF in einer Brandschutzerläuterung veröffentlichte Methode «Bewertung Brandabschnittsgrössen» [4] sind aufgehoben worden, weil sich das Sicherheitsverständnis in der Gesellschaft gewandelt hat und heute grössere

Flächen als «normal» angeschaut werden.

Dies hat auch in den Vorschriften Niederschlag gefunden (vgl. Abb. 1). Die bisherigen Methoden konnten den geänderten Rahmenbedingungen nicht angepasst werden. Auch wuchsen die Vorbehalte gegenüber der grossen Zahl an Parametern, die berücksichtigt wurden. In den Anhängen zu den aufgehobenen Berechnungsverfahren sind jedoch wertvolle Datensammlungen angefügt, die zu unzähligen Nutzungen Mittelwerte für die Brandlast und für die Aktivierungsgefahr (Eintrittswahrscheinlichkeit) auflisten. Diese mit gross angelegten Felduntersuchungen von der ETH Zürich ermittelten Mittelwerte dienen weiterhin als Hilfsmittel für die Beurteilung des Risikos.


Bis 2003: 1'200 m ²	
ab 2003: 2'400 m ²	
ab 2015: 3'600 m ²	

Abb. 1: Unterschiedliche Grenzwerte für das Führen von Sicherheitsnachweisen

Entstehung der Methode Risiko-Check

Die Methode Risiko-Check ist nicht neu. Bereits Ende der 80er-Jahre fanden erste Gehversuche mit der Berechnungsmethode statt. Ursprünglich als Alternative zur Brandrisikobewertung SIA Dokumentation 81 [3] gedacht, wurde die Methode nach der Erkenntnis erarbeitet, dass die Berücksichtigung vieler Faktoren ein Resultat nicht genauer machen müssen, ja sogar infolge Fehlerkumulation negativ beeinflussen können. Zudem sollte eine neue Methode flexibel einem veränderten Sicherheitsdenken der Gesellschaft angepasst werden können. Eine weitere Rahmenbedingung war, dass sehr

$$y = 200 + 6,21 \times \frac{(\log x)^2}{18} \times 10^{\frac{-6}{\log x} \times \ln \frac{\log x - 1}{\log x - 3}}$$

mit $x = a \times \frac{4800}{b \times c}$

Abb. 2: Kurvenfunktion Risiko-Check

grossflächige Brandabschnitte sowie sehr hohe Brandlasten trotzdem noch zu realistischen Ergebnissen führen sollen.

Die Beschränkung auf die drei Einflussgrössen Brandlast, Brandabschnittsfläche und Aktivierungsgefahr versprach sehr brauchbare Ergebnisse. Kernstück bildete dann eine Kurvenfunktion (vgl. Abb. 2), welche über beide Achsen logarithmiert wurde und dadurch sowohl grosse Brandlasten als auch grosse Flächen praxistauglich berücksichtigen konnte und trotzdem auch bei kleinen Flächen zu detaillierten Ergebnissen führte.

Als Basis dient eine Area-Cotangens hyperbolicus-Funktion. Die Lage der Kurve wird über das Referenzereignis de-

finiert, die Form erhält die Kurve im Sinne einer Rückwärtskonstruktion über verschiedene Parameter. Das Referenzereignis orientiert sich in Bezug auf die Fläche am Schwellenwert in den Brandschutzvorschriften, ab welchem ein Sicherheitsnachweis geführt werden muss. Dieser beträgt derzeit 3600 m². Die Kurve bildet innerhalb der Grafik die Grenze zwischen dem Bereich oberhalb der Kurve, wo eine Brandmelde- oder Sprinkleranlage nötig ist, und dem Bereich unterhalb der Kurve, wo noch auf zusätzliche Brandschutzeinrichtungen verzichtet werden kann.

Bereits bei der Methode Brandrisikobewertung SIA Dokumentation 81 [3] war es so, dass als konkrete Nutzung für das Referenzereignis ein Schreinereibetrieb galt. Auch die Methode gemäss der Brandschutzlerläuterung Bewertung Brandabschnittsgrössen [4] basiert beim Referenzereignis auf einer solchen Nutzung. Das aktuelle Referenzereignis (Bau- und Möbelschreinerei, reine Produktion) mit einer Brandlast von 900 MJ/m² liegt deshalb exakt auf der Kurve.

ANZEIGE



MINIMAX

Brandschutz mit System

- ✓ Feuerlöscher und Wandhydranten
- ✓ Küchenschutzlöschanlagen
- ✓ Sprinkler- und Feinsprühlöschanlagen
- ✓ Sprühwasserlöschanlagen
- ✓ Gaslöschanlagen
- ✓ Brandmeldeanlagen
- ✓ Sauerstoffreduzierungsanlagen
- ✓ Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- ✓ Rauch- und Brandschutzvorhänge
- ✓ Schilder und Markierungen

MINIMAX AG

Stettbachstrasse 8
CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 43 833 44 55
info@minimax.ch
www.minimax.ch



Nutzung	IL	Typ	Brandbelastung (MJ/m ² / (MJ/m ³))	Brennbarkeit (C)	Qualmgefahr (Q)	Korrosionsgefahr (K)	Aktivierungsgefahr (A)
Abfälle, Holzschutt		Lager	1500	1.2	1.0	1.0	0.80
Abfälle, Kunststoffrecycling		Lager	3800	1.2	1.2	1.0	0.80
Abfälle, Kunststoffrecycling		Produktion	1200	1.2	1.2	1.0	1.00
Autobehälter, Ersatzteilelager		Lager	800	1.2	1.2	1.2	0.80
Autobehälter, Flüssigkeitenlager		Lager	1200	1.4	1.2	1.2	1.00
Autobehälter, Pneumolager		Lager	1000	1.2	1.2	1.0	0.80
Backwaren		Produktion	500	1.2	1.2	1.0	1.20
Backwaren, Fertigwarenlager, Speisöl		Lager	2000	1.2	1.2	1.0	0.80
Backwaren, Rohstofflager		Lager	1500	1.2	1.0	1.0	0.80
Bau-Mittelbeschneidmittel		Lager	2800	1.2	1.0	1.0	0.80

Abb. 4: In der Web-Applikation implementierte Datenbanken

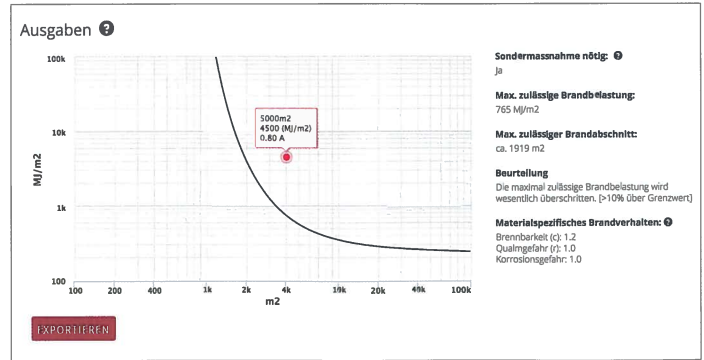


Abb. 5: Visualisierung des Ergebnisses in der Grafik

Die Ende der 80er-Jahre entwickelte Methode Risiko-Check wurde Anfang der 90er-Jahre in Visual Basic als installierbares Programm geschrieben [5]. Dieses hat zwischenzeitlich viele Generationen von Windows-Betriebssystemen überlebt, ist jedoch nun am Ende des Lebenszyklus angelangt. Aus diesem Grund wurde gemeinsam mit der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) ein Studentenprojekt gestartet, um die Mathematik der veralteten Applikation in eine moderne Form zu überführen. Die eine Projektgruppe übernahm die Entwicklung je einer App für iOS und Android, das andere Team wählte die Gestaltung einer Web-Applikation.

Damit kann auch mittelfristig sichergestellt werden, dass die Forderung aus den Vorschriften nach einem Sicherheitsnachweis effizient und rechtsgleich erfüllt wird. Die Tools sind in den entsprechenden Webstores respektive unter www.risiko-check.ch (Web-Applikation) [6] verfügbar.

Was ist neu?

In Bezug auf die Features orientieren sich die neuen Applikationen am bestehenden Programm (Download unter www.bsoft-brandschutz.ch). Neu ist, dass die Tools in den drei Landessprachen Deutsch, Französisch und Italienisch genutzt werden können. Eine wesentliche Neuerung ist auch die Einbindung der wesentlich umfangreicheren Datenbank der ehemaligen Berechnungsmethode nach SIA 81 [3]. Auf diese Weise kann zwischen dieser und der Datenbank aus dem Anhang zur VKF-Methode 2007 [4] ausgewählt werden. Eine wichtige Erleichterung für den Nutzer ist die Tatsache, dass eine lokale Programminstallation entfällt. Dies war in der letzten Zeit zunehmend mit Schwierigkeiten verbunden, da restrikti-

ve Sicherheitseinstellungen dies unterbinden.

Einfaches Handling

Das Handling der neuen Tools ist sehr einfach und beinahe selbsterklärend. Einige Hilfetexte liefern noch Hintergrundinformation zu den einzelnen Positionen. Die Berechnungsangaben Brandabschnittsfläche, Brandbelastung, Aktivierungsgefahr und optional die Lagerhöhe können entweder direkt eingegeben (vgl. Abb. 3) oder aber aus einer der implementierten Datenbanken (Brandbelastung und Aktivierungsgefahr) übernommen werden (vgl. Abb. 4).

Im Ergebnis wird die berechnete Situation ins Verhältnis zum Referenzereignis gesetzt und entsprechend in der Grafik positioniert (vgl. Abb. 5). Das Resultat kann dadurch auch visuell qualitativ beurteilt werden. Zusätzlich ist ersichtlich, wie viel Brandbelastung bei der vorgegebenen Fläche denn zulässig wäre respektive wie gross der Brandabschnitt bei der vorgegebenen Brandbelastung etwa sein dürfte (vgl. Abb. 5). Dies ist insbesondere für die Planung hilfreich, da damit auf

einfache Art Optimierungspotenzial ermittelt werden kann.

Die aus der Datenbank übernommenen nutzungsbezogenen Werte für die Brennbarkeit, die Qualmgefahr und die Korrosionsgefahr werden im Resultat rein informell angezeigt. Sie sind jedoch nicht berechnungswirksam. Für die qualitative Beurteilung des Resultates ist die Kenntnis dieser Parameter jedoch hilfreich, da ja vom Anwender nutzungsbezogen entschieden werden muss, ob eine Brandmelde- oder Sprinkleranlage gewählt werden soll. Diese Entscheidung verlangt Kenntnisse über die Wirkungsweise der Brandschutzmassnahme sowie darüber, inwieweit das materialspezifische Brandverhalten diese Wirkungsweise beeinflusst (vgl. Abb. 6).

Risiko-Check ist flexibel

Das Instrument ist so flexibel, dass die Applikation an unterschiedliche Sicherheitsstandards angepasst werden kann. Als die ursprüngliche Anwendung in Visual Basic geschrieben wurde, diente sie als Alternative zur SIA Dokumentation 81 [3]. Entsprechend wurde die Referenzflä-

QUELLEN

- [1] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF (2015), Brandschutzvorschriften
- [2] Max Gretener (1968), Methodische Bewertung der Brandgefährdung
- [3] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA / Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF (1984), Brandrisikobewertung SIA Dokumentation 81
- [4] Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF (2007), Brandschutz-erläuterung Bewertung Brandabschnittsgrößen
- [5] Ulrich Brunner (1991), www.bsoft-brandschutz.ch Risiko-Check

- [6] Ulrich Brunner (2016), www.risiko-check.ch Risiko-Check
- [7] Österreichisches Institut für Bautechnik (2015), OIB-Richtlinie 2.1 Brandschutz bei Betriebsbauten
- [8] Deutsches Institut für Normung e.V. (2010), DIN 18230 Baulicher Brandschutz im Industriebau
- [9] Österreichischer Bundesfeuerwehrverband (2010), TRVB 100 A Brandschutzeinrichtungen Rechnerischer Nachweis
- [10] Österreichischer Bundesfeuerwehrverband (1987), TRVB A 126 Brandschutztechnische Kennzahlen verschiedener Nutzungen, Lagerungen, Lagergüter

Brennbarkeit	Brennbarkeitsgrad Fe	c
äußerst feuergefährlich	1	1.6
besonders feuergefährlich	2	1.4
feuergefährlich, leicht brennbar	3	1.2
normal brennbar	4	1.0
schwer brennbar	5	1.0
nicht brennbar	6	1.0

Qualmbildungsgrad (Test)	Qualmgefahr	r
≤ 80 % Lichtabsorption	normal	1.0
> 80 und ≤ 90 % Lichtabsorption	erhöht	1.1
> 90 % Lichtabsorption	gross	1.2

Korrosionsgefahr durch Rauchgase	k
normal	1.0
erhöht	1.1
gross	1.2

Abb. 6: Datenbankwerte für das materialspezifische Brandverhalten

che mit 1200 m² gewählt. Mit der VKF-Vorschriftengeneration 2003 erfolgte eine Verschiebung des Schwellenwertes für das Führen eines Sicherheitsnachweises von 1200 m² auf 2400 m². Während die Methode SIA 81 [3] diesen Schritt nicht mitmachen konnte, genügte bei Risiko-Check [5] eine von jedermann durchführbare Anpassung der Referenzfläche. Sinngemäss wurde dieses per 1. Januar 2015 auf 3600 m² angepasst, da

die Brandschutzvorschriften [1] in diesem Bereich bewusst grosszügiger gestaltet worden sind (vgl. Abb. 1). Die Flexibilität von Risiko-Check [5] geht so weit, dass das Tool auch in Österreich oder Deutschland angewendet werden kann. Die OIB-Richtlinie 2.1 (Österreich) [7] beispielsweise definiert eine Bezugsfläche von 1800 m². Ähnlich verhält es sich mit der DIN 18230 [8], in welcher ebenfalls ein Grenzwert bei 1800 m² zu finden ist. In Bezug auf die Datenbanken ist interessant, dass das österreichische Berechnungsverfahren entsprechend der TRVB 100 A [9] und der TRVB A 126 [10] die gleichen nutzungsbezogenen Datenbankwerte wie in der SIA Dokumentation 81 [3] enthält.

Fazit

Mit der Liberalisierung der Brandschutzvorschriften und der folgerichtigen Ausserkraftsetzung des altrechtlich fixierten Berechnungsverfahrens der VKF [4] ist bei der Umsetzung der Brandschutzvorschriften ein Vakuum entstanden. Für die geforderte Nachweisführung bei grossflä-

chigen Industrie- und Gewerbebauten fehlte eine einfach handhabbare Methode. Das bisherige Programm Risiko-Check ist zwar noch einsatzfähig, jedoch nur auf Windowsrechnern installierbar und erfordert entsprechende Administratorenrechte. Die neue, plattformunabhängige Web-Applikation sowie die beiden Apps für Android und iOS sind benutzerfreundlich zu handhaben und führen rasch und kostenfrei zu einem verwertbaren Ergebnis. Die standardisierte Nachweisführung ermöglicht auch den Brandschutzbehörden, der Forderung nach einer rechtsgleichen Umsetzung der offen formulierten Vorschriften gerecht zu werden. ■



ULRICH BRUNNER

Abteilungsleiter Brandschutz, Aargauische Gebäudeversicherung AGV

ANZEIGE

WIR SPINNEN. **SIAXMA®**
NETZE FÜR ZEIT UND SICHERHEIT.

Elektronisches Schliesssystem
für öffentliche Verwaltungen –
Wir haben die Lösung dazu!

Funktionsbeschreibung
für Sie als Download unter:
www.siaxma.ch

SIAXMA®
STÖSST FÜR SIE IN NEUE DIMENSIONEN VOR.

