

# Stahlbau und Brandschutz: Praxis-Umsetzung der neusten Erkenntnis

Autor(en): **Favre, Jean-Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 21

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76594>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Stahlbau und Brandschutz

## Praxis-Umsetzung der neusten Erkenntnis

Von Jean-Paul Favre, Bern

Die internationale Forschung der letzten Jahrzehnte hat eine Fülle von neuen Brandschutzkenntnissen gebracht, einerseits was das Verhalten von Bauteilen und Tragwerken unter ISO Normbrand anbelangt, andererseits was den tatsächlichen Brandverlauf als reale Unfallentwicklung auf unsere Tragwerke betrifft (Naturbrand). Gleichzeitig konnten wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse mit der schweizerischen Brandrisikobewertung gesammelt werden.

### Einführung

Die Umsetzung der Erfahrungen in die Praxis mit Hilfe möglichst einfacher Hilfsinstrumente und praxisorientierter Publikationen ist bereits weit gediehen und dies auf Grund der ausgezeichneten Zusammenarbeit aller interessierten Kreise, nämlich VKF/TFBSZ/SZS/SIA/LIGNUM/ETH/BVD.

Dank diesem guten Einvernehmen konnten die Belange und Erkenntnisse des modernen Brandschutzes in drei wesentlichen Publikationsreihen integriert und gestreut werden. Es sind dies:

- Die *Brandschutzvorschriften*, d. h. die VKF-Wegleitungen für Feuerpolizeivorschriften, welche von allen Kantonen als Grundlage für die kantonalen Feuerpolizeivorschriften in geeigneter Form übernommen werden.
- Die *SIA-Normen und Empfehlungen*, welche die Auslegung unserer Tragwerke regeln.
- Die praxisorientierten Publikationen des SIA, der *Verbände* der Bauindustrie und des BVD

### Neuerungen im Stahlbau-Brandschutz

Es sei dies nachfolgend mittels einer Übersicht der wesentlichsten neuen Publikationen dargestellt (Tabellen 1, 2, 3).

### Wirtschaftliche Betrachtungen

Der Stahl verliert ganz wesentlich an Wirtschaftlichkeit, sobald er verkleidet werden muss. So kosten Unterdecken rund 40 bis 70 Fr. pro m<sup>2</sup> fertig montierter Unterdecke. Stützen und Trägerverkleidungen etwa 50 bis 160 Fr. pro m<sup>2</sup> nutzbarer Deckenfläche. Sehr grob ausgedrückt kostet die feuerwiderstandsfähige Verkleidung von Stahlbauten gleichviel wie die Lieferung und Montage der ungeschützten Stahlkonstruktion. Demgegenüber wirken die Preise von 15 bis 30 Fr. pro m<sup>2</sup> nutzbarer Deckenfläche, für eine automatische Über-

wachung eines Objektes mit Brandmeldern oder für einen vollen Sprinklerschutz als vernünftig und verkräftbar.

Es ist deshalb verständlich, dass Planer und Bauherren stets als Erstes dannach trachten, unverkleidete Stahlbauten aufzustellen und zu benutzen. Welchen Spielraum lassen ihnen diesbezüglich die schweizerischen Brandschutzvorschriften der modernen Generation?

#### *Einstöckige Hallen und oberstes Geschoss*

Totaler Freiraum mit Auflagen bezüglich Sondermassnahmen wie Brandmelder und Sprinkler je nach Grösse und Brandgefährdung.

#### *Zweistöckige Gebäude*

Je nach Nutzung; Erdgeschoss unverkleidet oder F 30, Obergeschoss frei. Der Einbau von Sondermassnahmen erlaubt häufig die Erstellung eines vollständig unverkleideten Stahlbaues.

Tabelle 1. Brandschutzvorschriften VKF - Wegleitungen für Feuerpolizeivorschriften, welche in allen Kantonen als Grundlage für die kantonalen Feuerpolizeivorschriften in geeigneter Form, mit geringfügigen kantonalen Abweichungen, übernommen werden.

<i>Publikation</i>	<i>Herausgeber</i>	<i>wesentliche Neuerungen</i>
- Allgemeine Bestimmungen	VKF 1987	· Brandbelastungsabgestützte Feuerwiderstandsanforderungen für Tragwerke und Brandabschnittsbildung (WL Baustoffe und Bauteile, <i>Tragwerke</i> , Genehmigung d. Vorstand VCF ausstehend)*
- Baustoffe und Bauteile, <i>Tragwerke</i> (Vernehmlassung abgeschlossen)	VKF 1986	· Freigabe der eingeschossigen Bauten und des obersten Geschosses bezüglich Feuerwiderstand (Allg. Bestimmungen, WL ab 1984)*
- Brandrisikobewertungs-Grundlagen	VKF 1984 Grundlage «Gretener»-Methode	· Zulassung alternativer Brandschutzkonzepte. Aktive Massnahmen versus passive Massnahmen (Brandrisikobewertung ab 1984)** Achtung Kostenfolge!
- Industrie-, Gewerbe- und Verwaltungsbauten/Verkaufsgeschäfte/(Einstellräume für Motorfahrzeuge - in Vorbereitung)	VKF 1984 bzw. 1987	· Sanktionierung** alternativer Brandschutzkonzepte (ab 1984)
		· Absegnung der SIA-Dokumentation 81 (ab 1984)
		· Brandrisikobewertung - Berechnungsmethode (ab 1984)
		· Einführung stark nuancierter Feuerwiderstandsanforderungen
		· Zulassung alternativer Brandschutzkonzepte
		· Verweis auf Brandrisikobewertung/Berechnungsverfahren als Entscheidungshilfe für F-Anforderungen, Brandabschnittsgrösse und Sondermassnahmen

\* Beachte Tabelle 4  
\*\* Beachte Tabelle 5

<b>Abkürzungen</b>	
BVD	Brandverhütungsdienst für Industrie und Gewerbe
CIB	Conseil International du Bâtiment
ECCS	European Convention for Constructional Steel
ETHZ/EPFL	Eidgenössisch Technische Hochschulen in Zürich und Lausanne
LIGNUM	Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
SZS	Schweizerische Zentralstelle für Stahlbau
TFBSZ	Technische Forschungs- und Beratungsstelle der Schweizerischen Zementindustrie
VKF	Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherungen

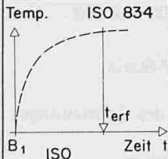
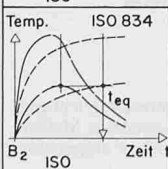
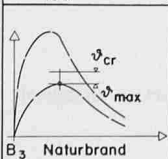
Tabelle 2. SIA-Normen und Empfehlungen SIA

Publikation	Herausgeber	wesentliche Neuerungen
- Empfehlung 183 «Baulicher Brandschutz» (zurzeit in Totalrevision)	SIA ~ 1987/88	· Brandschutzvademezum für die Praxis
- SIA-Norm 160 «Einwirkungen auf Tragwerke» (Totalrevision)	SIA ~ 1987/88	· Brandschutz als Lastfall · Brandschutz Risikoabgestützt · Einführung des Begriffes der Last als Unfalleinwirkung für Erdbeben, Explosion, Brand, anprallende Fahrzeuge und abstürzende Körper (wahrscheinliche Nutzlast bei Unfalleinwirkung)
- SIA-Norm 161 «Stahlbauten»	SIA 1979	· Verweis auf SIA-Empfehlung 183 «Baulicher Brandschutz»
- SIA-Norm 162 «Betonbauten» (Totalrevision)	SIA ~ 1987/88	· Einführung des Lastfalles Brand · Verweis auf SIA-Empfehlung 183 · Einfache Regeln bezüglich Feuerwiderstand von Betonbauten in Abhängigkeit der Abmessungen und Überdeckungen · Verweis auf SIA-Dokumentation 85 «Feuerwiderstand von Betontragwerken»
- SIA-Norm 164 «Holzbau»	SIA 1981	· Verweis auf SIA-Empfehlung 183

Tabelle 4. Matrix zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen Brandmodellen und Tragmodellen und der vernünftigerweise daraus resultierenden Feuerwiderstandsanforderungen und -Nachweise

NB 1 = Nota Bene 1: Stand der VKF-Wegleitungen bis Ende 1986, wo im Allgemeinen gilt  
 $t_{erf} = t_{erf}$ , z.B. 90 Minuten für 3 und mehr Stockwerke

NB 2 = Nota Bene 2: Stand ausgesuchter Feuerpolizeivorschriften des Kantons Zürich  
 - Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften der VKF Bauteile und Baustoffe, Tragwerke in Vernehmlassung  
 $F_{erf}$  = Funktion der Brandbelastung

BRAND MODELL	TRAG MODELL	Tragelement $T_1$	Teiltragwerk $T_2$	Tragsystem $T_3$
Temp. ISO 834  $t_r \geq t_{erf}$ (international)	ISO-Klassierung mittels Ofenversuchen oder Nachrechnung			
Temp. ISO 834  $t_r \geq \gamma \cdot t_{eq}$ (1) (z.B. DIN 18230)	ISO-Klassierung mittels Ofenversuchen oder Nachrechnung		NB 2 Erstrebenwert (in der Praxis noch nirgends verankert)	
Temp. Naturbrand  $\psi_{cr} \geq \gamma \cdot \psi_{s max}$ (1) (z.B. schwedische Norm)	Naturbrand		Anforderung: Das Teiltragwerk überlebt das Schadenfeuer Nachweis: nur analytisch $\psi_{cr} \geq \gamma \cdot \psi_{s max}$ (1) (z.B. schwedische Norm)	Wunschziel (grosser Rechenaufwand) (2)

(1) Sicherheitsfaktor  $\gamma$  häufig aufgeteilt in  $\gamma_r$  und  $\gamma_s$ , d.h.  $\gamma = \gamma_r \cdot \gamma_s$   
 (2) Bedenke: Auch die normalen statischen Nachweise (unter Gebrauchstemperatur) erfolgen selten am globalen Tragsystem

Tabelle 3. Praxisorientierte Publikationen

Publikation	Herausgeber	wesentliche Neuerungen
- SIA-Dokumentation 81	SIA/VKF/BVD 1984, Grundlage «Gretener»-Methode	· Wichtigste Entscheidungshilfe für alternative Konzepte mit nuancierten F-Forderungen und Brandabschnittsgrößen
- SIA-Dokumentation 82 «Feuerwiderstand von Bauteilen aus Stahl/Rechnerisches Verfahren zur Klassierung»	SZS/SIA 1984 auf der Grundlage der Arbeiten des ECCS Technical Committee TC 3	· Grundlage zur Klassierung unter ISO-Naturbrand von unverkleideten und verkleideten Bauteilen aus Stahl mittels Berechnung, d.h. mit Hilfe eines praxisorientierten Normogrammes
- Faltprospekt zu SIA-Dokumentation 82	SZS 1986 auf der Grundlage der SIA-Doku 82 ECCS TC 3	· Oberstehendes Werk auf das wesentlichste reduziert mit Verweis auf die mögliche Integration der Angaben des VKF-Brandschutzregisters
- SIA-Dokumentation 83 d/84 «Brandschutz im Holzbau»	LIGNUM/SIA 1984 auf der Grundlage der Holzforschung in der BRD (Feuerwiderstand) und der VKF-Wegleitungen	· Darstellung der brandschutzkonformen Einsatzmöglichkeiten des Holzes · Bemessungsgrundlagen für unverkleidete F 30 Holz-Querschnitte (Kanthölzer + Holzleimbau) · Konstruktive Hilfen
- SIA-Dokumentation 85 «Feuerwiderstand von Betontragwerken» (in Vorbereitung)	SIA/VKF/BVD/TFBSZ/EPFL 1987/88 auf der Grundlage der CEP/FIP Forschung	· Einfache Klassierungsregeln in Funktion von Querschnittüberdeckung, Armierungsart (schlaff/vorgespannt) und Lastausnutzungsgrad (Tabellarisch) · Berechnungsmethode zur genauen Ermittlung des Feuerwiderstandes
- SIA-Dokumentation 86 d 93 f Brandschutz-Informationstagung 1985	SIA/VKF/BVD 1985 Lignum/SZS	· Übersichtliche Darstellung moderner Brandschutzpublikationen und Entwicklungen
- SIA-Dokumentation XX «Verhalten von Tragwerken im Brandfalle» (in Vorbereitung)	SIA/VKF/BVD 1988 auf der Grundlage der CIB-Arbeiten «Structural Fire Safety»	· Übersichtliche Darstellung moderner Brandschutz-Forschungsergebnisse · Naturbrand · Ableitung brandbelastungsabgestützter, differenzierter Feuerwiderstandsanforderungen bezüglich Tragwerk und brandabschnittsbildenden Wänden und Decken* · Computerunterstützte Berechnung von Tragwerken unter reellem Brand* · Lokale Brände in grossen Brandabschnitten*
- BVD-Blätter	BVD seit 1950	· Einfache Informations- und Konstruktionsblätter für Brandschutzkomponenten zusammengefasst im Brandschutzdossier des BVD
- VKF-Brandschutzregister	VKF seit 1978	· Übersichtliche Darstellung der Technischen Auskünfte (Zulassungen, Homologationen)
- Brandschutzverkleidungen	SZS 1986 auf der Grundlage der Arbeiten des ECCS - TC 3 und der VKF Brandschutzreg.	· Übersichtliche detaillierte Darstellung der massgebenden schweizerischen Brandschutzverkleidungen
- Feuerwiderstand von Verbundstützen (in Vorbereitung)	VKF 1987 auf der Grundlage der Arbeiten des ECCS - TC 3	· Berechnungsgrundlage · Bemessungsregeln und Diagramme für: · Einbetonierte Stahlprofile · Ausbetonierte Hohlprofile · Kammerausbetonierte Walzprofile
- Feuerwiderstand von Verbundträgern (in Vorbereitung)	SZS 1987 auf der Grundlage der Arbeiten des ECCS - TC 3	· Einfache konstruktive Regeln zur Erreichung verschiedener Feuerwiderstandsklassen (ISO)
- Feuerwiderstand von Verbunddecken	SZS 1987 auf der Grundlage der Arbeiten des ECCS - TC 3	· Einfache konstruktive Regeln zur Erreichung verschiedener Feuerwiderstandsklassen (ISO)

\* Beachte Tabelle 1

Tabelle 5. Passiver Brandschutz. Kosten für Brandschutz-, Investitions- und Betriebskosten

<b>Brandschutzwände</b>	
- Investitionskosten	Mauerwerk unverputzt (Backstein oder Kalksandstein) bis zu 3,5 m Höhe im Erdgeschoss/Zuschlag pro Etage Fr. 5.- F 90 12er 120 Fr./m <sup>2</sup> F 120 15er 130 Fr./m <sup>2</sup> F 120 18er 150 Fr./m <sup>2</sup> F 180 25er 170 Fr./m <sup>2</sup> Alba-Platten (Gips) im Erdgeschoss bis zu 3,5 m Höhe/Zuschlag pro Etage Fr. 5.- F 90 8er 65 Fr./m <sup>2</sup> F 120 10er 70 Fr./m <sup>2</sup> Zementverputz (Anspritze + Grundputz) nicht gefordert pro Wandseite 30 Fr./m <sup>2</sup>
- Unterhalt	Unbedeutend, höchstens Flickarbeiten aus mechanischen Beschädigungen (Hubstaplerverkehr)
- Betriebskosten	Keine
<b>Unterdecken zum Schutz von nichtbrennbaren Konstruktionen (Beton-) + Stahlbau</b>	
- Investitionskosten	Fertig montiert, ohne Sondereinbauten F 30 50 ÷ 65 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 60 65 ÷ 75 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 90 45 ÷ 80 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt *
- Unterhalt	Keinen
- Betriebskosten	Keine
<b>Unterdecken zum Schutz von brennbaren Bauteilen (Holzbau)</b>	
- Investitionskosten	Vorgenannte Angaben + 20%
<b>Brandschutzverkleidungen von nichtbrennbaren Bauteilen (Stahlbau)</b>	
- Investitionskosten	Fertig montiert; zugrunde gelegte Profile HEB 200 für Stützen und PE 300 für Träger Bauplatten F 30 50-130 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 60 55-160 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 90 60-170 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * (Die nachfolgenden Unterhalts- + Betriebskosten gelten nur für dämmschichtbildende Anstriche, die mechanischen Beschädigungen ausgesetzt sind) Putze** F 30 ~ 90 Fr./m <sup>2</sup> Pyrocrete 102 F 60 ~ 125 Fr./m <sup>2</sup> Pyrocrete 102 F 90 ~ 160 Fr./m <sup>2</sup> Pyrocrete 102 Sprays** F 30 25 ÷ 35 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 60 30 ÷ 40 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * F 90 35 ÷ 45 Fr./m <sup>2</sup> je nach Produkt * Dämmschichtbildende Anstriche (Innenanwendungen) F 30 ~ 30 ÷ 50 Fr./m <sup>2</sup>
- Unterhalt	Sehr empfindlich auf mechanische Verletzungen. Regelmässige Kontrolle und evtl. Erneuerung des Deckanstriches
- Betriebskosten	Variabel
<b>Brandschutztüren</b>	
- Investitionskosten	T 30 in Holzwerkstoffen, mit Zargen, fertig versetzt 80/200 cm (1-flügelig) 750.- pro Stück 100/200 cm (1-flügelig) 850.- pro Stück 200/200 cm (2-flügelig) 1600.- pro Stück Tore 500.- pro m <sup>2</sup> R 30 in Metallbauweise, mit Zargen, fertig versetzt 80/200 cm (1-flügelig) 2500.- pro Stück 100/200 cm (1-flügelig) 2700.- pro Stück 4 m <sup>2</sup> (2-flügelig) 5500.- pro Stück 6 m <sup>2</sup> (2-flügelig) 8500.- pro Stück 8 m <sup>2</sup> (2-flügelig) 12000.- pro Stück
- Unterhalt	Unbedeutend, höchstens Flickarbeiten aus mechanischen Beschädigungen (Hubstaplerverkehr)
- Betriebskosten	Keine, falls nicht durch Brandmelder angesteuert. Bei Brandmelderangsteuerung über BM-Vollüberwachungsanlage sind die Betriebskosten, Service und Unterhalt üblicherweise in diesbezüglichen Brandmelder-Totalposten beinhaltet. Sind Brandmelder nur für die einzelnen Brandschutztüren eingebaut, so fallen spezielle Service- und Unterhaltskosten an. Diese sind unter der Rubrik Brandmelder angegeben.
* Für nähere Angaben SZS-Publikation 1986 C.2.2 ** ohne evtl. «ästhetische» Verkleidung	

Tabelle 6. Aktiver Brandschutz. Kosten für Brandschutz-, Investitions- und Betriebskosten

<b>Brandmeldeanlagen</b>	
- Investitionskosten	Lieferkosten, umfassend Apparatkosten mit Zentrale inklusive Alarmübermittlung, Melder exkl. Elektrokabel Lieferung Zentrale: 10 000 ÷ 12 000.- pro Zentrale Brandmelder 250 ÷ 350.- pro Melder Somit Lieferung BM = L (BM) = [Anzahl Melder × (250 ÷ 350) + (10 000 ÷ 12 000)] Installationskosten, umfassend gesamte Elektroinstallation plus Verdrahtung und Montage Zentrale plus Melder = 60 bis 120% von L Totale BM-Kosten = K (BM) = (1,6-2,2)[Melderzahl × (250 ÷ 350) + (10-12 000)] Basis: etwa 1 Melder pro 50 m <sup>2</sup> , im Minimum 1 Melder pro Raum, EDV-Räume: 1 Melder pro 25 m <sup>2</sup> Vereinfacht m <sup>2</sup> -Preise (Richtpreise) Neubauten 12 ÷ 18.- pro m <sup>2</sup> Altbauten 15 ÷ 30.- pro m <sup>2</sup> um so billiger je grossflächiger die Räume und je ebener die Deckenuntersicht sind.
- Unterhalt	sehr regelmässig
- Betriebskosten (jährlich)	Service und Wartungsabonnement inkl. regelmässiges Ersetzen der Brandmelderköpfe im Austauschverfahren etwa 2 ÷ 4% der totalen Brandmelderanlagekosten (2% für komplexe Altbauten, 4% für moderne, grossflächige Neubauten)
- Abnahmekosten	von Feuerversicherern übernommen
<b>Sprinkleranlagen</b>	
- Investitionskosten	inklusive Alarmübermittlung umfassende Lieferung und Montage Station, Armaturen, Leitungsnetz, Sprinklerköpfe/ab Steinfänger (Filter) exkl. Wasseranschluss an öffentliches Netz SP-Klassen M1-4 (Produktion, Büro usw.) Neubauten > 1500 m <sup>2</sup> 16.- pro m <sup>2</sup> Altbauten > 1500 m <sup>2</sup> 20.- pro m <sup>2</sup> Zuschlag für Anlagen < 1500 m <sup>2</sup> 3.- pro m <sup>2</sup> Zuschlag für Trockenanlagen 2.- pro m <sup>2</sup> (Frostproblem) SP-Klassen SF/SH (vor allem Lager) Neubauten > 1500 m <sup>2</sup> 20.- pro m <sup>2</sup> Altbauten > 1500 m <sup>2</sup> 24.- pro m <sup>2</sup> Zuschläge: siehe SP-Klassen 1-4 Anschluss ans öffentliche Wasserversorgungsnetz sehr variabel/speziell anzufragen Zuschläge für ungenügende Wasserversorgung Sprinkleranlage mit Druckaufbreitungspumpe (Anschluss an öffentliche Wasserversorgung mit ungenügendem Druck) SP-Klassen M1 ÷ M4 ~ Fr. 10 000 ÷ 15 000.- SP-Klassen SH ÷ SF ~ Fr. 18 000 ÷ 25 000.- Sprinkleranlage mit Pumpensystem und Reservoir (ungenügender Druck und fehlende Reserven der öffentlichen Wasserversorgung) SP-Klassen M1 ÷ M4 ~ Fr. 30 000 ÷ 40 000.- SP-Klassen SH ÷ SF ~ Fr. 40 000 ÷ 60 000.- Wasserreservoir je nach Grösse und Ausführung (Beton/Kunststoff/Stahl) ~ Fr. 20 000 ÷ 60 000.-
- Unterhalt	äusserst gering
- Betriebskosten (jährlich)	sehr gering ~ 550 ÷ 570.- für erste SP-Station plus ~ 200 ÷ 230.- für jede weitere (exklusiv ausnahmsweises Spülen des Rohrleitungsnetzes: alle 15 Jahre)
- Abnahmekosten	von den Feuerversicherern übernommen
<b>Ansteuerungen von Brandschutztüren und Toren</b>	
- Investitionskosten	Lieferung und Montage inkl. Schliessvorrichtung, Steuerung Elektromagneten und zugehörige Melder, falls nicht an globale Brandmeldeanlage angeschlossen Anschluss an globale BM-Anlage 1-flügelige Türen ~ 600.- pro Stück 2-flügelige Türen ~ 1000.- pro Stück Einzelanlage mit integrierten einzelnen Brandmeldern (Türen) 1-flügelige Türen ~ 900.- pro Stück 2-flügelige Tore ~ 1300.- pro Stück
- Unterhalt	in vernünftigem Rahmen
- Betriebskosten (jährlich)	etwa 10 ÷ 20.- pro Tür mit Einzelsteuerung etwa 5 ÷ 10.- pro Tür an glob. BM-Anl. angeschl.



Tabelle 7. Alarmübermittlung ab BM oder SP-Zentrale an Feuermeldestelle

Einmalige Anschlussgebühren				
Anzahl Kriterien	Bern TUS 34	Biel SES	Thun/ TUN-TUS Burgdorf	Ortsfeuerwehr Stützpunkt
2-Kriterien	100÷300.-	800.-	100÷300.-	0÷200.-
1 Feuer Alarm	an	an	an	an
1 Störungs Alarm	Berufs-Fw plus 1400.- an IG-TUS 34	Alarm- zentr. plus 0.- oder gering	Alarmzent. plus 1400.- an Ersteller AZ	Feuerwehr plus Variabel muss einzeln erfragt werden
2-Kriterien Total	1500÷1700.-	800÷1000.-	1500÷1700.-	0÷1000.-
Mehr Kriterien	100÷300.- an Berufs-Fw plus 2200.-	800.- Alarm- zentr. plus 0.- oder gering	100÷300.- an Alarmzent. plus 2200.-	0÷1000.- an Feuerwehr plus Variabel muss einzeln erfragt werden
Mehr-Kriterien Total	2300÷2500.-	800÷1000.-	2300÷2500.-	0~1500.-
Telealarmgerät	-	-	(4000.-)	4000.-
Wähl/Mietlinie PTT	-	-	-	-
<i>Betriebskosten, jährlich wiederkehrend inkl. Service/Unterhalt/Alarmbereitschaft</i>				
Anzahl Kriterien	Bern TUS 34	Biel SES	Thun/ TUN-TUS Burgdorf	Ortsfeuerwehr Stützpunkt
2-Kriterien	600.-*	600.-*	~200.-	~200.-
*+ 300.- für Geb. ausserhalb Stadtgemeinde	Berufs-Fw plus 960.- an IG-TUS 34	Alarm- zentr. plus 540.-	Alarm- zentr. plus 540.-	Feuerwehr plus Variabel muss einzeln erfragt werden
2-Kriterien Total	1500.- Bern 1800.- ext.	1140.- Biel 1440.- ext.	740.-	300-740.-
Mietlinie PTT	inklusive	30.- pro Jahr und je 100 m Luftlinie/Forderung: häufig häufig fallweise Alarmzentrale anfragen, ob Mietlinie genügt		
Anzahl Kriterien	Bern TUS 34	Biel SES	Thun/ TUN-TUS Burgdorf	Ortsfeuerwehr Stützpunkt
Mehr-Kriterien	900.-*	900.-*	~200.-	~200.-
*+ 300.- für Geb. ausserhalb Stadtgemeinde	Berufs-Fw plus 2040.-	Alarm- zentr. plus 540.- + 120.- für jedes weitere Krit.	Alarm- zentr. plus 540.- + 120.- für jedes weitere Krit.	Feuerwehr plus Variabel muss einzeln erfragt werden
Mehr-Kriterien Total	2940.- Bern 3240.- ext.	1560.- Biel 2000.- + mehr + 300.- ext.	860.- 1500.- + mehr	500÷1200.-
Mietlinie PTT	inklusive	30.- pro Jahr und je 100 m Luftlinie/Forderung: häufig häufig fallweise Alarmzentrale anfragen, ob Mietlinie genügt		

Drei- und mehrstöckige Gebäude (ohne Hochhäuser)

- Pauschalforderung F 90
- Brandbelastungsabgestützte Anforderungen (in Vorbereitung)

Tabelle 8. Wasserlöschposten und Handfeuerlöscher

Wasserlöschposten	
- Investitionskosten	Lieferung + Montage mit ca. 30 m Schlauchmaterial, Haspel, Mehrzweckrohr und Wasseranschluss (normal) Total ~ 1800 ÷ 2000.- pro Stück
- Unterhalt	praktisch inexistent
- Betriebskosten	keine
Handfeuerlöscher	
- Investitionskosten	Lieferung und Montage 6 kg Löscher Total 350 ÷ 550.- pro Stück
- Unterhalt	alle 3 Jahre
- Betriebskosten	ca. 45-60.- pro Löscher, alle 3 Jahre

Achtung! Die Prämienfolgen aus Bereitstellen einer Betriebsfeuerwehr und der Installation von automatischen Brandmelde- und Sprinkleranlagen sind beim privaten Feuerversicherer zu erfragen. Die Subventionsmöglichkeiten sind beim Gebäudeversicherer zu erfragen.

- q tot ≤ 250 MJ/m<sup>2</sup> ( 15 Holzgleichwert): Stahl unverkl.
- q tot ≤ 500 MJ/m<sup>2</sup> ( 30 Holzgleichwert) ≥ F 30
- q tot ≤ 1000 MJ/m<sup>2</sup> ( 60 Holzgleichwert) ≥ F 60
- q tot ≤ 2000 MJ/m<sup>2</sup> (120 Holzgleichwert) ≥ F 90
- q tot ≤ 2000 MJ/m<sup>2</sup> (120 Holzgleichwert) ≥ F 120

Alternativkonzepte

Nach Rücksprache mit der kantonalen Feuerpolizei können unverkleidete oder F 30 geschützte Stahlkonstruktionen fallweise zugelassen werden bei Vorliegen alternativer Schutzkonzepte, wie Überwachungskonzepte (Brandmelder/autom. Alarmierung/rascher Feuerwehreinsatz) oder Löschkonzepte (Sprinkler/autom. Alarmierung/geordneter Feuerwehreinsatz).

Spezielle Gebäude

Für offene Parkhäuser lassen die Brandschutzvorschriften unverkleidete Stahlkonstruktionen zu. Die Decken müssen nichtbrennbar sein, und einen angemessenen Feuerwiderstand aufweisen.

Hochhäuser

Pauschalanforderung F 90 bis F 120

Schlussfolgerungen

Dem Stahlbauer stehen in der Schweiz verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um Wirtschaftlichkeit und Brandschutz aufeinander abzustimmen. Er muss sich jedoch mit den Belangen des Brandschutzes identifizieren wollen.

Folgende Instrumente stehen ihm jetzt oder bald zur Verfügung:

Wegleitung VKF

für ein- bis zweistöckige Gebäude, heute F 0 ÷ F 30.

für mehrstöckige Gebäude (ohne Hochhäuser)

- In Vorbereitung F 0 für Nutzungen mit q tot ≤ 250 MJ/m<sup>2</sup>.
- In Vorbereitung F 30 ÷ F 60 für Nutzungen mit q tot ≤ 500 bzw. 1000 MJ/m<sup>2</sup>.
- heute F 0 ÷ F 30 für drei- und mehrstöckige Gebäude im Zusammenhang mit aktiven Brandschutzmassnahmen = Alternativkonzepte

Spezielle Berechnungsverfahren

- Computerunterstützte Rechenmethoden, welche Tragwerke unter realem Brandverlauf (Naturbrand) untersuchen - F 0 ÷ F X je nach Brandbelastung.

- Lokale Brände (eindeutig lokalisierte Brandbelastungen) in grossen Brandabschnitten (z. B. Industriehallen). Nachweis, dass F 0 oder ein *richtig* bemessener Feuerwiderstand genügt.
- Naturbrandnachweise für eindeutige Zellenbauten F erf. in Funktion der Brandbelastung, Raumgeometrie, Belüftungsverhältnisse und der Wärmeträgheit der brandzellenbildenden Wänden und Decken.

Adresse des Verfassers: *J.-P. Favre*, dipl. Bauing., ETH/SIA, Leiter der Abteilung Brandschutz der Gebäudeversicherung des Kantons Bern, Postfach, 3000 Bern 25.

- Mitglied der Technischen Kommission TK VKF der Vereinigung kantonaler Gebäudeversicherungen, Schweiz;
- Mitglied internationaler Kommissionen: ECCS TC 3 «Fire Safety of Steel Structures»; CIB Workshop 14 «Structural Fire Safety»;
- Mitglied zahlreicher nationaler Brandschutzkommissionen unter anderem SIA-Normenkommission 183 «Baulicher Brandschutz»;
- Präsident der SZS-Brandschutzkommission.

## Erinnerungen an das 75-Jahr-Jubiläum der ASIC

Am 27./28. März 1987 feierte die Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieure ASIC ihr 75jähriges Bestehen. Die Feierlichkeiten fanden in Basel statt und wurden von der Regionalgruppe Basel der ASIC organisiert. Ingenieurmässige Präzision und Umsicht haben das reichhaltige Programm von A bis Z begleitet.

Den Auftakt bildete die Festveranstaltung im Stadt-Casino. Es standen zwei Referate von Prof. Dr. *Edwin Rühli*, Direktor des Institutes für Betriebswirtschaftliche Forschung der Universität Zürich, Zürich, und von Dr. *Ernst Basler*, Teilhaber der Ernst Basler & Partner AG, Zollikon, sowie die Verleihung des ASIC-Preises an Alt-Bundesrat Dr. *Alphons Egli* auf dem Programm (Referate und Laudatio erscheinen als Sonderdruck). Den Mittelpunkt bildete die Preisverleihung. Alt-Bundesrat *Egli* erhielt den erstmals verliehenen ASIC-Preis für sein weitsichtiges Wirken als schweizerischer «Umweltminister». Auf der Goldmedaille ist die griechische Sagenfigur des fliegenden Ikarus dargestellt, die der Innerschweizer

Künstler *Hans Schilter* gestaltet hat. In seiner Laudatio stellte *Hans Birrer*, der abtretende ASIC-Präsident, den Bezug her zwischen Alt-Bundesrat *Egli* und der Sage des Ikarus und seines Vaters *Dädalus*, der seinem Sohn riet, weder zu nahe am Wasser noch zu nahe an der Sonne zu fliegen. Ikarus indes hielt sich nicht an die Ratschläge des Vaters, brach zu höheren Gefilden auf und stürzte auch prompt ab. Genau dies soll jedoch durch den Einsatz der Technik und die Arbeit der Ingenieure verhindert werden; die Goldmedaille stellt deshalb den aufrechtfliegenden und nicht den stürzenden Ikarus dar.

Prof. Dr. *Edwin Rühli* stellte grundlegende Gedanken an zum Thema «Dienstleistungsbetriebe in unserer Wirtschaft». Nach einigen Reminiszenzen aus dem Gründungsjahr der ASIC ging er auf wichtige Entwicklungen für Ingenieurbüros ein: den Wandel vom primären zum sekundären Sektor bis hin zur Dienstleistungsgesellschaft, die steigende Komplexität der anstehenden Probleme, das hohe Innovationstempo und der Trend zu neuen Technologien sowie die steigende Bedeutung der ökologischen Fragen. Auf dieser Grundlage skizzierte er in feinen Strichen die Position des Ingenieurs. Er kam zum Schluss, dass der Berufszweig des Beratenden Ingenieurs auch in einem stagnierenden oder rückläufigen Bauprodukt eine Zukunft habe. Sofern sich die Ingenieure den im Gange befindlichen Entwicklungen anpassen, eröffnen sich ihnen auch künftig Chancen und Möglichkeiten.

Nach dreijähriger Amtszeit trat *Hans Birrer*, Luzern (hinten links), als Präsident der ASIC zurück. Neuer Präsident wurde *Peter Wiedemann*, Zollikon (rechts). Vorne *Jean-Louis Zeerleder*, Sekretär der ASIC.



Die Ausführungen von Dr. *Ernst Basler* waren dem «Berufsbild des Beratenden Ingenieurs» gewidmet. In seinen weitreichenden Überlegungen ging er auf die vielfältigen und sich wandelnden Anforderungen an den Ingenieur ein und zeichnete ein nuancenreiches Bild des heutigen Ingenieurs. Genügte es früher, ein Techniker zu sein, so ist es heute zunehmend wichtiger, dass der Ingenieur die Probleme umfassend und ganzheitlich angeht und auch die nicht-technischen Belange berücksichtigt. Diese anforderungsreiche Arbeit übersteigt häufig die Möglichkeiten eines Einzelnen und muss deshalb im Team gelöst werden.

Am Nachmittag fand im Basler Rathaus die Jubiläums-Generalversammlung der ASIC statt. Haupttraktandum waren die Wahlen. Nach dreijährigem Wirken trat *Hans Birrer*, Luzern, als Präsident der ASIC zurück. Zum neuen Präsidenten wurde *Peter Wiedemann*, Zollikon, gewählt, der die bisherigen Arbeiten weiterführen und die Probleme der Branche zukunftsgerichtet angehen will. *Michel Andenmatten*, Sion, und *Alain Chassot*, Epalinges, traten aus dem Vorstand zurück; als neue Vorstandsmitglieder wurden *Jean-Pierre Weber*, Bern, *Marco De-Carli*, Locarno, und *Pierre Zwick*, Fribourg, gewählt. Zum Schluss der Generalversammlung überbrachte Regierungsrat *Eugen Keller* die Grüsse der Basler Regierung.

Natürlich wurde auch tüchtig gefeiert und die Geselligkeit gepflegt. Am Freitagabend traf man sich im Zunfthaus zu Safran zu einem festlichen Bankett mit Unterhaltung, und am Samstagmorgen fanden Führungen durchs Stadttheater Basel und den Basler Zoo statt. Den Abschluss der Jubiläumsveranstaltungen bildete eine musikalische Matinee im Stadttheater Basel und ein gemeinsames Mittagessen in der Kunsthalle.

Regula Pfister, Zürich