

# Die Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen

Autor(en): **Geilinger, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **68 (1950)**

Heft 49

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-58126>

## **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.

- [7] Abridgments of specifications relating to the manufacture of iron and steel. Part I — A. D. 1620—1866. Second edition, S. 45. London 1883, Published and sold at the commissioners of patents' sale branch, 38, Cursitor Street, Chancery Lane, E. C.
- [8] *Johann Conrad Fischer*, Oberstlieutenant der Artillerie: Notizen auf der Reise über Paris nach London, Leeds, Low-Moor, Sheffield, und zurück; im Sommer 1845. Schaffhausen 1846, Druck der J. J. Ziegler'schen Buchdruckerei.
- [9] Bericht der k. k. nied.-österreich. Landes-Regierung an die k. k. allgemeine Hofkammer in Wien vom 22. Februar 1846, betr. die Uebertragung des Privilegiums des Johann Conrad Fischer vom 29. Dezember 1845 auf Erfindung Stabeisen in Tiegel mit Beibehaltung seiner Hämmerbarkeit in dünnen Fluss zu bringen etc.
- [10] *Johann Conrad Fischer*, Oberstlieutenant der Artillerie: Notizen auf meiner Reise über Carlsruhe, Mannheim, Cöln und Ostende nach London, Derby, Wingfield, Alfredton und Butterly Iron-works nach Sheffield, Liverpool, und zurück über Sheffield und London nach Schaffhausen; im Spätjahr 1846. Schaffhausen 1847, Druck der J. J. Ziegler'schen Buchdruckerei.
- [11] Administrativer und technischer Bericht über die zweite allgemeine und schweizerische Industrie- und Gewerbeausstellung in Bern, abgehalten daselbst in den Monaten Juli, August und September 1848; S. 8. Bern 1849, Stämpflische Verlagsbuchhandlung, und Zürich 1849, Friedrich Schulthess.
- [12] Original im Fischer-Zimmer des Museums Allerheiligen zu Schaffhausen.

## Die Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen

Von Ing. E. GEILINGER, Winterthur

DK 624.92 : 699.81

Bei der Wahl der Konstruktionsmaterialien für Fabrikbauten, Hallen, Geschäftshäuser und grosse Wohnbauten stellt sich immer wieder die Frage, ob Stahl, Eisenbeton oder Holz zur Anwendung kommen soll. Neben den materialtechnischen Erwägungen, der Kostenfrage und anderen Gesichtspunkten ist im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit abzuklären, ob die Stahlkonstruktion gegen den direkten Angriff des Feuers durch Verkleidungen zu schützen sei, oder ob man von diesem kostspieligen Schutz absehen kann.

Seit Jahren hat sich der Verband Schweizerischer Brückenbau- und Stahlnochbau-Unternehmungen eingehend mit diesem Problem befasst und versucht, durch eine objektive, von allen konkurrenzbedingten Ausfällen freie Betrachtungsweise an der Lösung der scheinbar unüberblickbaren Fragen mitzuarbeiten<sup>1)</sup>.

### I. Feuerbelastung

Die Erfahrung zeigt, dass bis heute in der Beurteilung der Feuersicherheit der Stahlkonstruktion gefühlsmässige Urteile immer noch eine wesentliche Rolle spielen, und erst nach und nach ist man dazu übergegangen, gewisse Normen aufzustellen, die den Feuerpolizei-Behörden als Wegleitung in ihren Entschlüssen dienen sollen. Auf diesem Gebiet haben die Engländer und Amerikaner durch die Einführung des Begriffes der Feuerbelastung neue Wege eingeschlagen. Man versteht unter Feuerbelastung  $p$  eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils den Heizwert aller im Bau vorhandenen brennbaren Materialien, seien es nun Bau- oder Lagermaterialien, bezogen auf die Einheit der vorhandenen Bodenflächen. Sie wird also berechnet, indem man die verschiedenen Materialmengen  $g$  in kg mit ihren spezifischen Heizwerten multipliziert und die Summe dieser Produkte durch die vorhandene Bodenfläche  $F$  dividiert.

$$p = \frac{\sum (H g)}{F} \quad (\text{kcal/m}^2)$$

Führt man die Holzmenge  $p_1$  pro  $\text{m}^2$  ( $\text{kg/m}^2$ ), deren Heizwert (kcal) dem Heizwert der verschiedenen brennbaren Materialien entspricht, und den spezifischen Heizwert von Holz  $H_1 = 4400$  kcal/kg ein, dann ergibt sich

$$p = p_1 H_1 \quad (\text{kcal/m}^2)$$

$$p_1 = \frac{p}{H_1} = \frac{\sum (H g)}{H_1 F} \quad (\text{kg/m}^2)$$

Mit dieser Umrechnung erhalten wir ein besser vorstellbares Urteil über die Feuergefahr und damit auch für den Vergleich verschiedener Gebäudekategorien.

Der Verwendung der Feuerbelastung als Kriterium der Feuergefährlichkeit wird sehr oft entgegeng gehalten, dass bei verändertem Verwendungszweck eines Gebäudes und dadurch erhöhter Feuergefahr unter Umständen unverantwortliche und unhaltbare Zustände entstehen können. Aus dieser Behauptung geht die Unklarheit hervor, die weit herum in den Ansichten über das Brandproblem herrscht. Im Gebiet der

statischen Belastung der Gebäude und der dadurch bedingten Dimensionierung wird es keinem vernünftigen Menschen einfallen, zum Beispiel eine Decke im Hinblick auf die später möglichen Belastungen für  $1000 \text{ kg/m}^2$  Nutzlast zu bemessen, wenn die normale, bei Erstellung des Hauses vorgesehene Nutzlast nur  $300 \text{ kg/m}^2$  beträgt. So wie man aus rein wirtschaftlichen Gründen ein solches Vorgehen ablehnen muss, wird man auch darauf verzichten müssen, lediglich mit Rücksicht auf spätere Erhöhung der Feuergefährlichkeit im Zeitpunkt der Erstellung übertriebene Feuerschutzmassnahmen zu treffen, die die gegenwärtigen Anforderungen bei weitem übersteigen und deshalb wirtschaftlich nicht vertreten werden können. In erhöhtem Masse als bis anhin wird man aber dafür sorgen müssen, dass auch auf dem Gebiet des Feuers die ursprünglichen Voraussetzungen erfüllt und die Feuerbelastungen nicht überschritten werden. Wie bei den Gewichtsbelastungen werden auch hier deutliche Anstrichen in den Räumen gute Dienste leisten. Bei Aenderung der Feuerbelastung sind die Feuerschutzmassnahmen sinngemäss zu verstärken. Damit diesem Grundsatz nachgelebt werden kann, werden Ingenieur und Architekt sich schon bei der Erstellung des Gebäudes über die Möglichkeit der spätern Verstärkung der Feuerschutzmassnahmen im Klaren sein müssen. Der Gedanke der Kontrolle der Feuergefährlichkeit und die entsprechende Anpassung der Schutzmassnahmen entsprechen im übrigen auch den gesunden Voraussetzungen einer Schadenversicherung.

Die Feuerbelastung ist ein einwandfreies Kriterium für die Beurteilung der Feuergefährlichkeit eines Gebäudes oder Gebäudeteils. Sie bildet einen Masstab für die notwendigen Feuerschutzmassnahmen. Es wäre aber sicher falsch, einzig und allein auf die sich so ergebenden Resultate abzustellen; denn ein Schadenfeuer ist nun eben — das müssen wir immer wieder feststellen — kein einfacher chemisch-physikalischer Vorgang. Eine Reihe örtlich bedingter Umstände spielt im Brandverlauf eine wichtige Rolle.

### II. Einteilung der Gebäude nach dem Punktsystem

Bei jedem Brand spielen nun aber neben der theoretischen Feuerbelastung eine Reihe von Faktoren mit und beeinflussen den Brandverlauf ganz erheblich. Je nach der Art ihres Einflusses tritt eine Milderung oder eine Verschärfung der Feuergefahr ein. Absichtlich ziehen wir alle jene Erschwernisse nicht in den Kreis unserer Betrachtungen ein, deren Behebung eine richtig organisierte und energisch auftretende Feuerpolizei durchsetzen kann. Wir denken dabei an starke Zugbildung in Treppenhäusern, Aufzugschächten, falsche Decken- und Unterzugverkleidungen, die anstatt feuermildernd zu wirken, sehr oft die Funktion von Kaminen übernehmen. In diesem Zusammenhang sind mangelhafte Entlüftung und allgemeine Unordnung nicht zu vergessen.

Der routinierte Fachmann wird sich trotz aller Schwierigkeiten aus der Gesamtheit der Beobachtung und auf Grund seiner Erfahrungen ein zutreffendes Urteil über die Feuergefährlichkeit eines Objektes bilden können, dem weniger gewandten Beamten der Feuerpolizei und dem konstruierenden Architekten müssen wir aber, wenn möglich, ein Instrument in die Hand geben, mit dem er den Weg zur richtigen Lösung finden kann. Ueberall da, wo wir bei der Beurteilung eines Objektes oder Vorganges einer Vielheit von Einzelfaktoren gegenüberstehen, wählen wir mit gutem Erfolg das Punktsystem. Diesen in der Praxis erprobten Weg empfiehlt unsere Feuerschutzkommission auch für das Feuerproblem. Auf Grund zahlreicher Proben an ausgeführten Objekten und supponierten Bauten schlagen wir nachfolgendes Punktsystem vor, dessen Einzelpositionen im Verlauf der Diskussion wohl noch mancherlei Anpassungen erfahren werden. Das Prinzip als solches ist aber sicher ein Weg, der zur Abklärung der vielgestaltigen Verhältnisse führen kann (Tab. 1).

In den Tabellen 2 bis 5 wird der Einfluss der einzelnen Gefahrenmomente und gleichzeitig die Auswirkung von Verbesserungen an einzelnen Beispielen gezeigt.

### III. Verhalten von Stahl im Feuer

Nachdem wir die kritischen Temperaturen und die Brandzeiten im Bau einigermaßen festgelegt haben, wenden wir uns dem Stahl als Baukonstruktionselement zu. Wir wissen,

<sup>1)</sup> Feuersicherheit der Stahlkonstruktionen. Von E. Geilinger und C. F. Kollbrunner. Mitteilungen der Techn. Kommission VSB, Nr. 3. Verlag Leemann, Zürich.

dass bei Erreichung einer gewissen kritischen Temperatur die Festigkeits- und Verformungseigenschaften des Stahls sich ganz wesentlich verändern. Es treten Deformationen ein, die unter Umständen zu den bekannten und schlimmen Folgen führen können: Verdrehen und Durchsacken der Unterzüge, Ausknicken von Stützen und Ausbeulen von Stehblechen, die schliesslich mit dem Einsturz der Gebäude enden. Prof. D. h. c. M. Roš gibt in einem «Gutachten über Feuer-sicherheit und Feuerschutz der Stahlkonstruktionen» vom August 1947 eine detaillierte Untersuchung über diese Fragen und kommt zu folgenden Feststellungen:

Bei Temperaturen bis 350° C weisen die Zugfestigkeit  $\beta_z$ , die spez. Dehnung  $\lambda$  und der Elastizitätsmodul keinen unzulässigen Abfall auf. Die Kerbzähigkeit  $\alpha$  ist noch genügend. Die Streckgrenze  $\sigma_s$  sowie die Dauerstandfestigkeit  $\sigma_{Dst}$  sind bei  $\sigma_{eff} = < 16 \text{ kg/mm}^2$  noch gesichert. Die Knickstabilität  $\sigma_k$  ist noch gewährleistet.

Für Spannungswerte  $\sigma_{eff} < 16 \text{ kg/mm}^2$ , entsprechend den normalerweise zulässigen Spannungen für statische Beanspruchung auf Zug, liegen die Verformungswerte bei lan-

ger, bis 24 Stunden wirkender Hitze von 350° C in noch annehmbaren Grenzen. Die statische Sicherheit wird nicht erschöpft. Die Sicherheitsgrade liegen alle über Eins. Dagegen sinken bei Brandtemperaturen, die 350 bis 400° C übersteigen, die Festigkeitseigenschaften  $\beta_z$ ,  $\sigma_f$  und  $\sigma_{Dst}$  sehr rasch, und

Tabelle 1. Feuergefahr nach Punkten

Pos.	Gesichtspunkt		Punktzahl
	Grösse und Konstruktion des Gebäudes		
1.	Gebäudehöhe von Geschossbauten		0 2 4 6
	1 und 2 Geschosse, Höhe 4—7 m . . . . .		
	3 und 4 Geschosse, Höhe 10—14 m . . . . .		
	5 und 6 Geschosse, Höhe 17—21 m . . . . .		
	7 und mehr Geschosse, Höhe 24 m und mehr		
2.	Geschosshöhe von Geschossbauten		3 2
	unter 4,00 m . . . . .		
3.	4,00 bis 8,00 m . . . . .		2 1
	Gebäudehöhe von einstöckigen, weitgespannten Hallen		
4.	6,00 bis 8,00 m . . . . .		2 1 0 2 4 6
	8,00 m und mehr . . . . .		
	Grundfläche der durch Brandmauern oder wirk-same Feuerblenden begrenzten Räume		
	bis 200 m <sup>2</sup> . . . . .		
	200 bis 500 m <sup>2</sup> . . . . .		
5.	500 bis 1000 m <sup>2</sup> . . . . .		4 6
	1000 m <sup>2</sup> und mehr . . . . .		
	Ausbildung der Dachhaut		
	massiv . . . . .		
6.	brennbar, verkleidet . . . . .		0 2 4
	brennbar, unverkleidet . . . . .		
	Stark exponierte Tragelemente, z. B. Zug-gurtungen weitgespannter Tragwerke . . . . .		
Verwendung des Gebäudes			
7.	Feuerbelastung einschl. brennbare Materialien des Gebäudes in kg/m <sup>2</sup>		0—12 12—25 25—50 50—75
	0—25 . . . . .		
	25—50 . . . . .		
	50—100 . . . . .		
8.	100—150 . . . . .		5—10
	Lagerung explosionsartig brennender oder zu Selbstentzündung neigender Stoffe . . . . .		
9.	Massive Menschenansammlung in Gebäuden (Schulen, Spitäler, Versammlungslokale, Kino, Theater) . . . . .		10
Feuerbekämpfungsmassnahmen			Punktzahl
10.	Normale Feuerwehr . . . . .		— 7
11.	Motorisierte Feuerwehr . . . . .		— 10
12.	Motorisierte Brandwache . . . . .		— 15
13.	Motorisierte Betriebsfeuerwehr . . . . .		— 15 bis — 20
14.	Sprinkler-Anlage . . . . .		— 25 bis — 30
15.	Erschwerte Zugangsmöglichkeit für die Feuerwehr . . . . .		+ 5 bis + 10

Tabelle 2. Eingeschossige Industriehalle

Pos.	Gesichtspunkt	Punktzahl		
3.	Gebäudehöhe 10,00 m . . . . .	1	1	1
4.	Grundfläche 400 m <sup>2</sup> . . . . .	2	—	—
	durch Feuerschütze unterteilt 200 m <sup>2</sup> . . . . .			
5.	Dach brennbar unverkleidet . . . . .	4	2	2
	brennbar verkleidet . . . . .			
6.	Binderunterzug ungeschützt . . . . .	5	—	—
	verkleidet . . . . .			
7.	Feuerbelastung 25 kg . . . . .	12	12	25
	50 kg . . . . .			
11.	Motorisierte Feuerwehr . . . . .	24	15	28
	Punktzahl . . . . .	—10	—10	—10
	Gefahrenklasse . . . . .	14	5	18
		2	1	2

Tabelle 3. Magazinbau, dreigeschossig

Pos.	Gesichtspunkt	Punktzahl		
1.	Gebäudehöhe 11,00 m . . . . .	1	1	1
2.	Geschosshöhe unter 4,00 m . . . . .	3	3	3
3.	Grundfläche 400 m <sup>2</sup> . . . . .	2	2	2
	Dach brennbar unverkleidet . . . . .			
4.	verkleidet . . . . .	2	—	—
	Dach brennbar unverkleidet . . . . .			
7.	Feuerbelastung 25 kg/m <sup>2</sup> . . . . .	12	12	25
	50 kg/m <sup>2</sup> . . . . .			
11.	Motorisierte Feuerwehr . . . . .	20	18	31
	Punktzahl . . . . .	—10	—10	—10
	Gefahrenklasse . . . . .	10	8	21
		2	1	3

Tabelle 4. Flugzeughalle, eingeschossig

Pos.	Gesichtspunkt	Punktzahl	
3.	Gebäudehöhe 13,00 m . . . . .	1	1
4.	Grundfläche 3000 m <sup>2</sup> . . . . .	6	6
5.	Dach brennbar verkleidet . . . . .	2	2
6.	Binderunterzüge unverkleidet . . . . .	5	—
	verkleidet . . . . .		
7.	Feuerbelastung 15 kg/m <sup>2</sup> . . . . .	12	12
8.	Benzin in Maschinen . . . . .	10	10
13.	Motorisierte Betriebsfeuerwehr . . . . .	36	31
	Punktzahl . . . . .	—20	—20
	Gefahrenklasse . . . . .	16	11
		2	1

Tabelle 5. Kesselhaus, eingeschossig (Das Kohlenlager liegt ausserhalb des Kesselhauses)

Pos.	Gesichtspunkt	Punktzahl	
3.	Geschosshöhe 13,00 m . . . . .	1	
4.	Grundfläche 250 m <sup>2</sup> . . . . .	2	
5.	Dach massiv . . . . .	—	
7.	Feuerbelastung 20 kg/m <sup>2</sup> . . . . .	10	
		13	
13.	Motorisierte Betriebsfeuerwehr . . . . .	—15	
	Punktzahl . . . . .	— 2	
	Gefahrenklasse . . . . .	1	

das statische Verformungsvermögen  $\alpha_E = \frac{1}{E}$  und  $\lambda$  nimmt bedeutend zu. Bei Temperaturen von 600 bis 700° C fällt die Dauerstandfestigkeit praktisch auf Null herab. Das Tragvermögen bei weitgehender Verformung ist erschöpft. Die Stahlkonstruktion bricht, in der Regel stark verformt, in sich zusammen. Uebersteigen in einem Brand die den Stahl über den ganzen Querschnitt erfassenden Temperaturen 400 bis 500° C, so ist rein materialtechnisch beurteilt, ein Feuerchutz erforderlich.

Auf Grund der Feuerbelastung des Punktsystems und des Gutachtens Roß ergibt sich für uns eine Klassifikation der Stahlbauten gemäss Tabelle 6.

#### IV. Bauliche Massnahmen

Die baulichen Massnahmen zur Verminderung der Feuer-schäden unter besonderer Berücksichtigung der Stahlbauten verfolgen in ihrer Auswirkung folgende Ziele: 1. Verhinderung der Feuerausbreitung; 2. Sicherung der Gebäude als ganze Objekte; 3. Schutz der Stahlkonstruktionen durch Verkleidungen.

Die Verhinderung der Feuerausbreitung wird am besten gewährleistet durch einwandfreie Brandmauern oder, wo solche aus betrieblichen Gründen nicht möglich sind, durch den Einbau von sogenannten Feuerblenden.

Bei der Beantwortung der Frage, ob ein Gebäude als ausgesprochener Massivbau ausgebildet werden soll oder ob ganz oder teilweise Holzgebälk mit Holzbelag für Decken, Dach und Wände verwendet werden können, entscheidet neben statischen und betrieblichen Ueberlegungen auch die Frage der Feuergefährlichkeit. Ausschlaggebend ist dieses Moment auch in der Ausbildung der Deckenuntersichten (unverkleidet, Gipsdielen, Bauplatten usw.). Hat man sich aus Gründen des Betriebes, der architektonischen Baugestaltung oder Wärme- und Schallisolation einmal für eine Verkleidung der Deckenuntersichten entschlossen müssen, dann ist sehr oft der Schritt zum wirksamen Feuerchutz der Stahlkonstruktion auch in seinen finanziellen Auswirkungen nicht mehr sehr gross.

Für die Gefahrenklassen 3 und 4 unserer Klassifikation sind die Stahlkonstruktionen gegen den direkten Angriff des Feuers zu schützen. Ueber die Eignung und Dimensionierung der genannten Verkleidungsmaterialien sind im Ausland eingehende Versuche durchgeführt worden, die aber leider nicht ohne weiteres auf unsere schweizerischen Verhältnisse übertragbar sind, da das Verkleidungsmaterial weitgehend vom Vorkommen der Rohstoffe im Lande selbst abhängt. Um diese Frage noch genauer abzuklären, sind gegenwärtig Versuche über die Eignung der verschiedensten Baustoffe über Verkleidungsmaterialien im Gang, die im Frühjahr 1951 veröffentlicht werden sollen. Als wirksame

Tabelle 6. Klassifikation der Stahlbauten

Feuerbelastung kg/m <sup>2</sup>	Punkt-zahl	Stahlkonstruktion	Art der Gebäude	Gefahrenklasse
unter 25	0-10	unge-schützt	weitgespannte Hallen, Wohnhäuser, kleine Hotels und Schulhäuser	1
25-50	10-20	unge-schützt	mittl. und kleinere Verkaufslokale, Bürogebäude, grössere Hotels und Schulhäuser, Lagerräume mit nicht sehr viel brennbarem Material	2
50-100	20-35	leicht geschützt	grosse Verkaufslokale, Warenhäuser, Lager-räume, grosse Geschäftshäuser	3
100-150	35-60	stark geschützt	Lagerhäuser mit viel brennbarem Material od. leicht brennbaren Stoffen, grosse Hotels, Kino, Theater, Grossgaragen	4

Materialien kommen in Frage: Beton, Mauerwerk, Spritz-Asbest, Gunit, Gips, Ziegelplatten, Durisol, Bimsbeton, verschiedene Verputze und eine Reihe von Spezialfabrikaten.

#### V. Stahlbauten und Gebäudeversicherung

Entscheidend für die Beurteilung der Stahlkonstruktionen hinsichtlich Feuergefährlichkeit sind, wie in allen Dingen, die Erfahrungen, die im Laufe der Jahre gesammelt werden konnten. In dieser Beziehung darf man wohl behaupten, dass in der Schweiz schwerwiegende Brandfälle, bei denen Stahlkonstruktionen sich ausgesprochen schlecht bewährt haben, zu den Seltenheiten gehören. Wenn sehr hohe Temperaturen auftreten, oder wenn die primitivsten baulichen und feuerpolizeilichen Vorschriften missachtet werden, wird schliesslich jede Bauweise versagen. Aus den Statistiken der Brandversicherungsanstalt des Kt. Zürich ergibt sich, dass im grossen Industriegebiet der Stadt Winterthur, das eine Häufung von ungeschützten Stahlkonstruktionen aufweist, in den letzten 25 Jahren kein Schadenfeuer festgestellt werden konnte, bei dem der Stahl eine wesentliche Rolle gespielt hat, dagegen fielen eine Reihe von Holz- und Massivbauten dem Feuer zum Opfer, die sich bei der Einreihung der Industriebauten in die Risikoklasse ungünstig auswirken. Mit vollem Recht müssen auf Grund dieser Tatsachen verschärfte Feuerpolizei-Vorschriften für Stahlbauten abgelehnt werden. Die Beschäftigung mit allen diesen Fragen zeigt deutlich, dass eine wohlüberlegte Feuerpolizei, eine gute Ausrüstung der Feuerwehr und vor allem eine einigermaßen einwandfreie Ordnung in den Betrieben und in den Haushaltungen erste Voraussetzung für eine erfolgreiche Feuerbekämpfung sind.

#### VI. Schlussfolgerungen

1. *Feuerbelastung und Punktsystem.* Für die Beurteilung der Feuergefährlichkeit einzelner Bauwerke und die Abgrenzung von Gefahrenklassen ist die Feuerbelastung in erster Linie ausschlaggebend. Durch das Punktsystem werden Gefahrenmomente erfasst und richtig beurteilt, die von der Feuerbelastung unabhängig sind. Die Kombination von Feuerbelastung und Punktsystem ermöglicht eine objektive Beurteilung der Gefährlichkeit eines Bauwerkes.

2. *Stahlbauten und Verkleidungen.* Für Stahlbauten gelten die Zahlen der Tabelle 6. Kaminbildungen zwischen Stahlkonstruktionen und Verkleidungen sind zu vermeiden. Für Schutzverkleidungen von Stahlbauten gelten folgende Kriterien:

Branddauer h	max. Temperatur ° C	Stahlkonstruktionen
1/2	800	leicht geschützt
1	900	
1 1/2	1000	stark geschützt
2	1000	
		grossfeuergeschützt

3. *Bauvorschriften.* Sämtliche Teile eines Gebäudes sollen hinsichtlich Feuergefährlichkeit und Feuerchutz ungefähr den gleichen Sicherheitsgrad aufweisen. Bei der Aufstellung von Bauvorschriften ist neben materialtechnischen und konstruktiven Schutzmassnahmen auch die wirtschaftliche Tragbarkeit angemessen zu berücksichtigen. Aenderung der Feuerbelastung und der Punktzahl verlangen eine bauliche Anpassung.

4. *Feuerpolizei.* Aufgaben sind: Kontrolle und Beaufsichtigung von Neubauten; periodische Ueberwachung der Feuerbelastung, der Feuerstellen, der elektrischen Anlagen und Installationen; periodische Ueberwachung der allgemeinen Ordnung, besonders in Dachräumen, Magazinen, Werkstätten etc.

5. *Versicherungen.* Der Schadenverlauf der Industriebauten rechtfertigt unter keinen Umständen die Belastung durch differenzierte, erhöhte Prämien. Die Erfahrung in der Schweiz zeigt, dass eine Belastung der Stahlbauten durch allzu strenge schematische Feuerpolizei-Vorschriften oder erhöhte Versicherungsprämien nicht gerechtfertigt ist.

6. *Allgemeiner Grundsatz.* Eine gut ausgerüstete Feuerwehr, konstante Einsatzbereitschaft, sorgfältige Polizeivorschriften, regelmässige Ueberwachung und Ordnung im Betrieb bilden die ausschlaggebenden Voraussetzungen für die Reduktion der Feuerschäden.