

Brandschutz-Konzepte gemäß Industriebau-Richtlinie und DIN 18230 – ein Praxisbericht

Dr.-Ing. Ludger Siepelmeyer

1	Baurecht und Schutzziele - Allgemeine Anforderungen	2
2	Genehmigungsverfahren im Industriebau	6
2.1	Verfahren nach Industriebau-Richtlinie	6
2.2	Offene Fragen zur BauO und zur IndBauRI	10
2.3	Ist die unendliche Geschichte zu Ende? Neue DIN 18230 „Baulicher Brandschutz im Industriebau“	14
2.3.1	Anwendungsbereich, Definitionen	15
2.3.2	Gebäudestruktur	17
2.3.3	Brandlast	17
2.3.4	c-Faktor	19
2.3.5	Äquivalente Branddauer und rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit	20
2.3.6	Brandschutzklassen	20
2.3.7	Nicht behandelte Themen in der DIN 18230	21
3	Anwendung der gesetzlichen Brandschutz-Konzepte	23
3.1	Brandschutz-Konzept nach BauprÜf-Verordnung NRW	23
3.2	Brandschutz-Konzepte nach anderen Sonderbau-Verordnungen	26
3.3	vfdb-Richtlinie 01/01 und Brandschutz-Leitfaden des Bundes	27
4	Brandschutz-Konzept aus Physik und Zeitablauf eines Brandes	30
4.1	Technische Sicherheitssysteme – betriebs- und haustechnische Maßnahmen	31
4.2	Rettungswege und Rauchabzug	31

4.3	Brandmelde- und Löschanlagen	32
4.4	Feuerwehr und manuelle Brandbekämpfung	34
4.5	Baulicher Brandschutz	35
4.6	Feuerarbeiten	36
4.7	Brandschutz auf Baustellen	36
4.8	Prüfung, Wartung und Instandhaltung von Schutzanlagen	37
5	Ganzheitliches Brandschutz-Konzept und Begutachtung	38
5.1	Gutachterliches Bewertungsverfahren	38
5.2	Anforderungen an Gutachter	40
5.3	Gliederung für ein industrielles Brandschutz-Konzept	40

Einleitung

Neben den Schäden an Gebäuden sowie Maschinen, Einrichtung und Vorräte fordern Störfälle bzw. Brände, Todesopfer und Verletzte und verursachen oft erhebliche Betriebsunterbrechungsschäden.

Dieser Vortrag befaßt sich mit der Analyse des gesetzlichen Brandschutz-Konzeptes für Industriebauten nach IndBauRI in Verbindung mit der DIN 18230 „Brandlastberechnung“.

1 Baurecht und Schutzziele - Allgemeine Anforderungen

Im Rahmen der Erstellung eines Brandschutz-Konzeptes ist eine Definition der erforderlichen Schutzziele notwendig, deren Festschreibung sich aus der Bewertung

- möglicher Gefahren für Leib und Leben
- betrieblicher Aspekte (Image, Kosten-Nutzen-Optimierung)

- risikotechnischer Aspekte (Standortsicherheit, Redundanzen, Produktionsverpflichtungen, Wettbewerb u.a.)
- versicherungstechnischer Aspekte (Wertbelastung, Sachschutzinteresse, Sachnutzungsinteresse, Prämienfindung u. a.)

ergibt.

Für jedes Brandschutz-Konzept ist es erforderlich, die möglichen Brandszenarien zu erkennen und ggfs. darzustellen. Die Brandschutzmaßnahmen des Brandschutz-Konzeptes müssen so aufeinander abgestimmt werden, daß ein Brand entweder nicht entstehen kann oder so frühzeitig entdeckt und ausreichend bekämpft wird, das insbesondere Personenschäden weitgehend ausgeschlossen sind und ein Feuer- oder Betriebsunterbrechungsschaden sowie eine unzulässige Emission nicht entstehen kann bzw. kleinstmöglich bleibt.

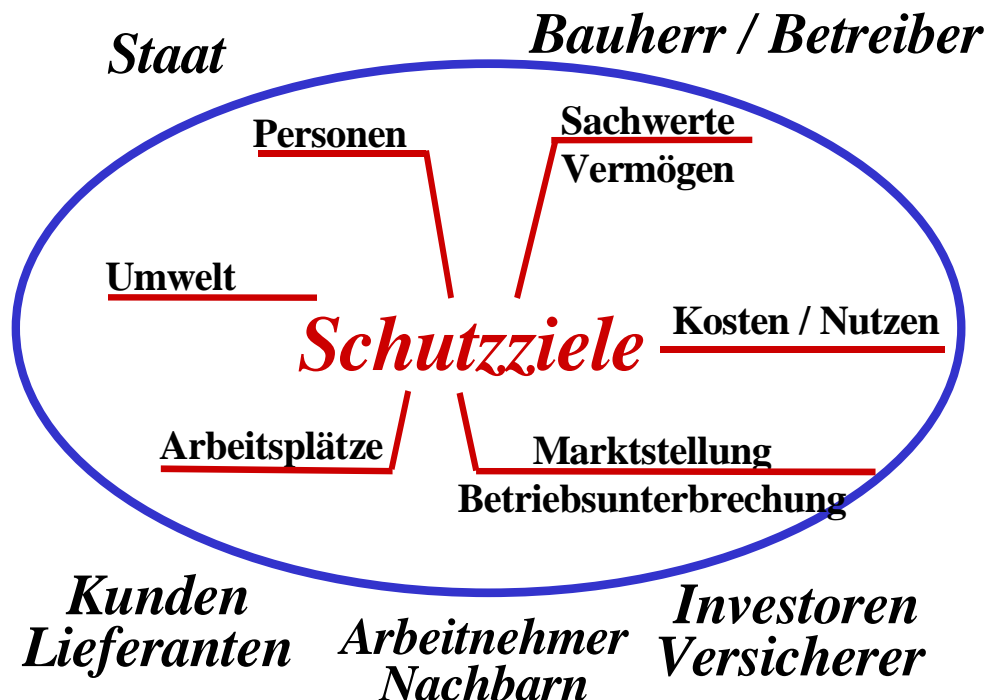


Abb. 1: Schutzziele und Beteiligte

Wie alle Bauwerke unterliegen auch gewerbliche Bauten und Anlagen der Bauordnung. Sie können jedoch i.d.R. nicht ausschließlich nach diesen Bestimmungen beurteilt werden. Wie bei anderen Bauten besonderer Art oder Nutzung sind besondere Beurteilungskriterien notwendig. Diese Beurteilungskriterien bestehen z.B. aus dem

- § 54 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 3 Nr. 8 BauO NRW (Juni 2000) „Bauten besonderer Art oder Nutzung“ – Sonderbauten“ i.V.m. den §§ 3, 17, 58, 68 (1) und 69 (1) der BauO NRW sowie § 9 BauPrüfVO NRW
- § 51 NBauO (Juli 1995 / Mai 1996) „Bauten besonderer Art oder Nutzung“ – Sonderbauten“ i.V.m. den §§ 58 (2) NBauO und § 26 VwVfG Niedersachsen.
- § 38 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Nr. 3 BauO Baden-Württemberg
- § 48 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Nr. 10 BauO Rheinland-Pfalz.

Hiernach können für gewerbliche Bauten besondere Anforderungen gefordert bzw. Erleichterungen genehmigt werden. Die näheren Anforderungen sind für Industriebauten in der Industriebaurichtlinie (IndBauRI von März 2000) mit Erläuterungen definiert. Die Industriebaurichtlinie hat im Dez. 2000 das Notifizierungsverfahren bei der EU durchlaufen und gilt damit als bauaufsichtlich anerkannt (in der Musterliste der Technischen Baubestimmungen). Eine isolierte Betrachtung der Brandlast und die daraus errechnete Brandwirkung auf Bauteile ist jedoch für die Betrachtung des Brandschutzes keineswegs ausreichend, sondern immer an die Erstellung eines umfassenden, brandschutztechnischen Gesamtkonzeptes gebunden.

Neben der Landesbauordnung sind für die Beurteilung eines Bauvorhabens u.U. weitere gesetzliche Regelungen heranzuziehen:

- Bauprüf-Verordnung BauPrüfVO (z.B. aus NRW)
- Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF,
- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten – TRbF, sowie TRG und TRGS
- Feuerungsverordnung – FeuVO,

- Lüftungsanlagen-Richtlinie und die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie des DIBt – MLAR,
- Explosionsschutzverordnung – ExVO und Explosionsschutzrichtlinie - ExRI
- oder auch die Gaststättenbauverordnung – GastBauVO für die Kantine.

Ebenso gelten ggfs. die DIN 18230, DIN 18232, DIN 18234 und sonstige anerkannte Regeln der Technik, insbesondere auch die VdS-, VDI- und DVGW-Regeln und die Regeln des HVBG, siehe dazu den Anhang.

Jedes Bauvorhaben wird nach Bauordnung als Gebäude geringer oder mittlerer Höhe bzw. als Hochhaus eingestuft, je nachdem wo der Fußboden des obersten Geschosses einer Nutzungseinheit über der Geländeoberfläche liegt. Das Bauvorhaben wird daneben als Sonderbau im Sinne der Bauordnung nach verschiedenen Kriterien (z.B. des § 57 BauO NRW) eingestuft, z.B. sind Industriebauten generell als Sonderbauten zu betrachten.

2 Genehmigungungsverfahren im Industriebau

2.1 Verfahren nach Industriebau-Richtlinie

Die empirische Formel in den Hinweisen zur Vornorm (Sept. 87) ist in Zusammenhang mit dem neuen Entwurf nicht mehr zu finden. Eine ausreichende Theorie zu den zulässigen Brandabschnittsmaßen unter Einbeziehung aller Faktoren ist nur in [Siepelmeyer, 2001] entwickelt worden: eine stufenlose Bestimmung der zulässigen Brandbekämpfungsabschnittsflächen ausgehend von der empirischen Formel aus den Hinweisen zur DIN 18230 (von 1987). In die Entscheidung über eine zulässige Brandabschnittsgröße fließen allerdings eine Reihe weiterer wichtiger Risikomerkmale.

In **Abschnitt 3 der IndBauRI** werden Definitionen aufgeführt, insbesondere zu den Sicherheitskategorien

- K 1 (keine Brandschutzanlagen),
- K 2 (automatische Brandmeldeanlage),
- K 3.1 bis 3.4 (Werkfeuerwehr mit Brandmeldeanlage) und
- K 4 (flächendeckende Löschanlage).

In **Abschnitt 5 der IndBauRI** werden die Grundanforderungen an industrielle und gewerbliche Bauten beschrieben.

- Löschwasserversorgung abhängig von der Brandabschnittsfläche
- Lage und Zugänglichkeit: Flächen für die Feuerwehr

- Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten und Geschosse unter der Geländeoberfläche
- Flucht- und Rettungswege: auch Flure, Treppenträume, Flucht- und Rettungswegplan, Sicherheitsbeleuchtung und Ersatzstromversorgung; Rettungsweglänge abhängig von der Raumhöhe sowie von Brandmeldeanlage und Löschanlage
- Rauchabzug: u.a. Rauchabschnittstrennungen, für Räume von 200 –1600 m² Wärmeabzüge, > 1600 m² nach DIN 18232
- Selbsttätige Feuerlöschanlagen: nach anerkannten Regeln der Technik, i.d.R. VdS-Richtlinien
- Brand-, Brandbekämpfungsabschnitts- und Trennwände: Trennende Wände und Decken für Brand- und Brandbekämpfungsabschnitte
- Feuerüberschlagsweg
- Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen
- Bedachungen
- Sonstige Brandschutzmaßnahmen: Abwehrender Brandschutz, Geräte zur Brandbekämpfung, Sonder-Löschmittel, Feuerwehrpläne, Brandschutz-Beauftragter, Brandschutzordnung
- Funkkommunikation der Feuerwehr
- Brandmeldeanlagen: immer mit erhöhter Zuverlässigkeit

Anstelle der Verfahren nach den Abschnitten 6 oder 7 können auch Methoden des Brandschutz-Ingenieurwesens eingesetzt werden zum Nachweis, daß die Schutzziele nach BauO erreicht werden. Solche Nachweise sind nach Anhang 1 der Ind-BauRI aufzustellen.

» **Verfahren nach Abs. 6 der Industriebau-Richtlinie**

Im Verfahren nach Abschnitt 6 wird in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse

der tragenden und aussteifenden Bauteile sowie nach der brandschutztechnischen Infrastruktur der baulichen Anlage (ausgedrückt durch die Sicherheitskategorien) die zulässige Brandabschnittsfläche für einen Brandabschnitt ermittelt.

	EG		EG + OG			EG + 2 OG		EG + 3 OG	EG + 4 OG
	F 0	F 30	F 30	F 60	F 90	F 60	F 90	F 90	F 90
K 1	1.800 ¹⁾	3.000	800 ²⁾	1.600 ²⁾	2.400	1.200 ²⁾	1.800	1.500	1.200
K 2	2.700 ¹⁾	4.500	1.200 ²⁾	2.400 ²⁾	3.600	1.800 ²⁾	2.700	2.300	1.800
K 3.1	3.200 ¹⁾	5.400	1.400 ²⁾	2.900 ²⁾	4.300	2.100 ²⁾	3.200	2.700	2.200
K 3.2	3.600 ¹⁾	6.000	1.600 ²⁾	3.200 ²⁾	4.800	2.400 ²⁾	3.600	3.000	2.400
K 3.3	4.200 ¹⁾	7.000	1.800 ²⁾	3.600 ²⁾	5.500	2.800 ²⁾	4.100	3.500	2.800
K 3.4	4.500 ¹⁾	7.500	2.000 ²⁾	4.000 ²⁾	6.000	3.000 ²⁾	4.500	3.800	3.000
K 4	10.000	10.000	8.500	8.500	8.500	6.500	6.500	5.000	4.000

¹⁾ Breite des Industriebaus ≤ 40 m und Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18230-1) ≥ 5 %

²⁾ Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18230-1) ≥ 5 %

» **Verfahren nach Abs. 7 der Industriebau-Richtlinie**

Wenn die Bau- und Betriebsplanung von den Anforderungen nach Abs. 6 der Ind-BauRI abweicht, z.B. durch die Größe des Brandbekämpfungsabschnitts und dem Wunsch nach weiteren Erleichterungen, ergibt sich die Notwendigkeit, das Bauvorhaben nach Abs. 7 IndBauRI zu beurteilen.

Im Verfahren nach Abschnitt 7 kann unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230-1 aus dem globalen oder dem Teilabschnittsnachweis die zulässige Grundfläche und die Anforderungen an die Bauteile nach den Brandsicherheitsklassen für einen Brandbekämpfungsabschnitt bestimmt. Ein kausaler Zusammenhang zwischen den thermischen Brandbelastungsauswirkungen und einer zulässigen Abschnittsfläche kann mit den bekannten Statistiken und Schadenanalysen aber nicht hergestellt werden. Es handelt sich um eine politische Zuordnung. Eine Vermischung der Berechnungen der thermischen Auswirkungen auf Bauteile in den Äquivalenz-

Modellen mit baurechtlichen Bestimmungen und politischen Schutzzielvorgaben oder mit Teilen einer Konzeptes (Löschanlage oder Feuerwehr) ist nur dann sinnvoll, wenn einerseits die statistische und andererseits die physikalische Basis ausreichend nachgewiesen wird. Nur dann kann festgestellt werden, ob „ein Löschangriff auch innerhalb des Gebäudes in angemessener Zeit vorgetragen werden kann.“ [DIN 18230, Ziff. 1.2]

Ergibt sich aus dem Rechenverfahren nach DIN 18230-1 für die Brandsicherheitsklasse SK_b 3 eine höhere rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer als 90 Minuten, so darf nicht nach Abschnitt 7 verfahren werden. Die Feuerwiderstandsklasse der Bauteile muß im jeweiligen Brandbekämpfungsabschnitt mindestens der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer t_f , höchstens jedoch einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten entsprechen.

Erdgeschossige Industriebauten sind ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile zulässig, wenn sie den Anforderungen nach Abschnitt 7.6.2 entsprechen, siehe folgende Tabelle:

	äquivalente Branddauer t_a in Min.			
	15	30	60	90
K 1	9.000	5.500	2.700	1.800
K 2	13.500	8.000	4.000	2.700
K 3.1	16.000	10.000	5.000	3.200
K 3.2	18.000	11.000	5.400	3.600
K 3.3	20.700	12.500	6.200	4.200
K 3.4	22.500	13.500	6.800	4.500
K 4	30.000 ¹⁾	20.000 ¹⁾	10.000 ¹⁾	10.000 ¹⁾
Wärmeabzug in %	1	2	3	4
Breite in m	80	60	50	40

Wärmeabzugsflächen und Breite nicht für K 4.

2.2 Offene Fragen zur BauO und zur IndBauRI

Zur **Bauordnung** wurden in Tagungen mit Brandschutzdienststellen folgende Fragen diskutiert:

- Zu § 30 (1) Nr. 2: Ist die Anwendung dieses Paragraphen bei folgenden Beispielen gerechtfertigt – jeweils handelt es sich um eine Firma bzw. den gleichen Betreiber: Büros (einzelne Büros oder Bürotrakt) zu Produktion ? Produktion zu Lager ? Zwei Produktionsbereiche, z.B. Metallverarbeitung zu Kistenschreinerei ? Produktion oder Lagerung zu Nebenräumen (ohne Berücksichtigung besonderer Regelungen für spezielle Nebenräume, z.B. für Öl-Trafos)?
- Wird diese Bestimmung (§ 30 BauO NRW) nicht durch das Gesamtkonzept der Industriebau-Richtlinie aufgehoben / ersetzt?
- Sind die Brandschutzdienststellen bzw. die Bauaufsicht bei der Plausibilitätsprüfung eines Brandschutz-Konzept gezwungen, eine Berechnung nach DIN 18230-1 oder eine Fluchtwegeberechnung entsprechend Muster-Industriebaurichtlinie nachzurechnen und ggfs. anhand von Plänen nachzumessen? Oder gelten allgemeine Regelung, z.B. Brandlasten nach der Erfahrung oder allgemeinen Tabellenwerken ungefähr realistisch, Rettungswege sind brauchbar, etc.?
- Zu § 87 (1) - Beispiel: vor einigen Jahren genehmigter Getränkehandel (ohne nähere Angaben zum Betriebsablauf und Material der Flaschen – allg. üblich: Glasflaschen): wenn dieser Betrieb jetzt auf Kunststoffflaschen umstellt, gilt dies als wesentliche Nutzungsänderung / konkrete Gefahr?

V.a. bei den o.g. Brandschutz-Kolloquien, aber auch bei verschiedenen Diskussionen über Bauvorhaben mit Brandschutzdienststellen, sind immer wieder eine Reihe von Fragen und Diskussionspunkte zur **Muster-Industriebaurichtlinie** aufgekommen:

- Werden durch die Muster-Industriebaurichtlinie anderslautende bzw. konkurrierende Bestimmungen der BauO faktisch aufgehoben, z.B. Brandabschnitt alle 40 m durch die verschiedenen Flächenregelungen,

§ 29 BauO NRW Tragwerke durch die Regelungen der Abs. 6 und 7 bzgl. Tragwerkswiderstand,

§ 30 BauO NRW Abtrennung Nutzungseinheiten durch die verschiedenen Flächenregelungen der Abs. 6 und 7, wenn es sich um einen Brandbekämpfungsabschnitt und um eine Herrschaft, d.h. i.d.R. ein Mieter bzw. ein Bauherr/Betreiber, handelt,

Rettungsweglängen (auch nach Arbeitsschutzregeln) etc.?

- Hauptwege müssen 2 m breit sein: diese Bestimmung bereitet in normalen Produktions- und Lagerbereichen keine Probleme, in zugehörigen Büro- und Sozialbereichen ist dies jedoch, gerade im Bestand, i.d.R. nicht umsetzbar! Kann hier für die Fluchtwegbreiten auf die Bestimmungen der BauO verwiesen werden?
- Sind für besonders kleine Gewerbe-Industrieobjekte die Anforderungen z.B. in kleinen Gewerbegebieten bzgl. Löschwassermenge nicht zu hoch: d.h. ist eine Extrapolation des Löschwasserbedarfs nach unten bis zu einer Mindestmenge von 48 m³/h ab 500 m² nicht hinreichend?
- Gilt die Regelungen für den Rauchabzug nach Abs. 5.6.1 jeweils für alle Wand- und Decken-/Dachöffnungen, unabhängig von ihrer Lage (Dach; oberes, mittleres oder unteres Wanddrittel)?
- Nach Abs. 6 der Muster-Industriebaurichtlinie werden für die verschiedenen Bauteile (Brandsicherheitsklassen Sk_b 1 bis 3) keine Unterschiede bzgl. der geforderten Feuerwiderstandsdauern gemacht oder gelten die Feuerwiderstandsanforderungen nur für die höchste Brandsicherheitsklasse?
- Die Anforderungen an die Brandsicherheitsklassen Sk_b 1 bis 3 sind in der Tabelle 8 der Industriebaurichtlinie (Abs. 7) fast gleich, sie unterscheiden sich lediglich in der Brennbarkeit; in der Berechnung nach DIN 18230-1 ergeben sich aufgrund des Sicherheitsbeiwertes und der Beiwerte für die drei Brandsicherheitsklassen

i.d.R. jedoch unterschiedliche erforderliche Feuerwiderstandsdauern, was ihrer Tragwerksbedeutung entspricht; Welche Anforderungen sind jetzt relevant?

- Gelten die Regelungen für den Wärmeabzug nach Abs. 6 und 7.5 jeweils für alle Wand- und Decken-/Dachöffnungen, unabhängig von ihrer Lage (Dach; oberes, mittleres oder unteres Wanddrittel)? Anders als nach Abs. 7.6.2, wo sich der Wärmeabzug nur auf die Dachöffnungen bezieht?

» **Folgendes besondere Problem verdient eine ausführlichere Erläuterung:**

In der Praxis werden relativ häufig an bestehende Bauten Erweiterungen, auch in einer anderen Bauart angebaut (Beispiel):

Bestand 2200 m ² F 30	Neubau 1500 m ² F 0
Gesamtfläche: 3700 m²	

Bei der Bewertung nach IndBauRI tritt dann das Problem auf, das im gleichen Brandbekämpfungsabschnitt sowohl bemessenes als auch nicht bemessenes Tragwerk vorhanden ist.

Es ist jedoch im Brandschutz-Konzept weder gerechtfertigt, den bemessenen Teil außer Acht zu lassen und das Gebäude als nicht bemessenes Gebäude zu bewerten, noch umgekehrt. Desgleichen ist es nicht gerechtfertigt, nur wegen der unterschiedlichen Bauweisen eine Brandwand oder dergleichen zur Trennung vorzusehen. Für geschütztes Tragwerk (hier F 30) ist eine Fläche von 4500 m² zulässig, für nicht geschütztes Tragwerk (F 0) jedoch nur 2700 m².

Folgende Problemlösung mit Mittelwertrechnung wurde von meiner Seite ausgearbeitet: die zulässige Fläche wird über eine Mittelwertrechnung bzw. Interpolation im Verhältnis bemessenem zu nicht bemessenem Gebäudeteil bestimmt:

- Erläuterung am Beispiel für eine Gesamtfläche $A = 3.700 \text{ m}^2$
- Fläche mit geschütztem Tragwerk: $A_g = 2200 \text{ m}^2 = 59 \%$; zulässig: bis 4500 m^2
- Fläche ungeschütztes Tragwerk: $= A_{ug} = 1500 \text{ m}^2 = 41 \%$; zulässig: bis 2700 m^2
- **Flächenmittelwert der zulässige Abschnittsgröße nach folgender Formel:**

$$A_{zul} = A_g / A * A_{g/zul} + A_{ug} / A * A_{ug/zul} = 3.770 \text{ m}^2$$

Ergebnis: bei einer zulässigen Fläche von 3.770 m^2 nach dieser Formel und einer vorhandenen Fläche von 3.700 m^2 wäre eine Genehmigung zu erteilen.

Voraussetzungen: beide Bauteile sind selbständig tragende, voneinander unabhängige Einheiten (statische Entkoppelung); für den nicht bemessenen Teil gelten die Bestimmungen zum Wärmeabzug und zur maximalen Breite.

» **Antwort des Bauministeriums NRW auf die oben geschilderten Probleme zur BauO und zur IndBauRI:**

„Diese Einzelfälle müssen von den zuständigen Bauaufsichtsbehörden im Genehmigungsverfahren unter Beteiligung der Brandschutzdienststellen nach den örtlichen Gegebenheiten beurteilt und entschieden werden.

... das die Beantwortung Ihrer detaillierten Fragen zu Einzelfällen durch das Ministerium nicht möglich ist, da im Genehmigungsverfahren für das jeweilige konkrete Bauvorhaben ausschließlich die zuständige Bauaufsichtsbehörde vor Ort über die Zulässigkeit von Erleichterungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften ... entscheidet.“
Für mich sind das keine Einzelfälle, sondern grundsätzliche Fragen, für deren Beantwortung das Ministerium zuständig ist, und nicht eine jedesmal neue Diskussion bei jedem einzelnen Bauvorhaben! Auch geht es hier nicht um Abweichungen, son-

dern um Interpretationspunkte, bzw. nicht geregelte Fragestellungen.

» **Ansonsten:**

Nur angedacht bzw. noch nicht (umfassend) in der IndBauRI erfaßt sind zudem folgende Bereiche:

- Baustoffrisiken und hieraus resultierende Anforderungen und Klassifizierungen von Baustoffen
- räumliche Brandabschnittstrennung
- Rauchabschnitte, sowohl die Größe betreffend als auch Ausführungsdetails
- Bewertung der Flucht und Rettung bzgl. örtlicher Gegebenheiten, Warneinrichtungen, Fluchtleitsystemen
- Berücksichtigung monetärer Einflüsse, z.B. Kosten-Nutzen-Betrachtung, EML und PML.

Bei der IndBauRI fällt besonders die an mehreren Stellen erfolgte Gleichstellung von automatischen Feuerlöschanlagen und Feuerwehren auf. Das Konzept des alleinigen Teilflächennachweises muß noch in die IndBauRI integriert werden.

2.3 Ist die unendliche Geschichte zu Ende? Neue DIN 18230 „Baulicher Brandschutz im Industriebau“

Die unendliche Geschichte der Norm DIN 18230 „Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer“ ist durch ein neues Kapitel, die Veröffentlichung der Norm im Mai 1998 (erste Normvorlage 1964) erweitert worden. Kann dieser Entwurf dazu führen, daß diese Norm endlich als anerkannte technische Regel in Fachkreisen akzeptiert wird und die wesentlichen Gegenargumente endgültig ausgeräumt werden?

Nach Aussage des Normenausschusses beziehen sich die Änderungen der neuen DIN 18230 „Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer“ vom Mai 1998 gegenüber der Vornorm vom September 1987 auf:

- Wärmeabzugsfaktoren wurden auf wissenschaftlicher Basis neu erarbeitet
- Überarbeitung des Aufbaus der Norm.

Die Änderungen sind jedoch viel weitergehender und umfassen eigentlich alle Kapitel. Die Anhänge wurden i.w. neu erarbeitet und umfassen jetzt drei normative und zwei informative Teile. Die Hinweise zur Verknüpfung der Norm mit der Industriebau-Richtlinie entfielen ersatzlos.

2.3.1 Anwendungsbereich, Definitionen

In der Einleitung der Norm der Anwendungsbereich genauer definiert, insbesondere sind jetzt z.B. Hochregallager ausdrücklich ausgeschlossen, wobei auch im weiteren Verlauf des Entwurfs der Norm 18230 eine genauere Definition von Hochregallager zwar nicht vorhanden, diese sich jedoch aus verschiedenen anderen Faktoren erschließen läßt. Ab spätestens 9 m Oberkante Lagerhöhe beginnt nach DIN 18230 ein Hochregallager. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß entsprechend der VDI Richtlinie 3564 ein Hochregallager bei 7,5 m (Oberkante oberste Lagerebene) beginnt und nach der VdS Sprinkler-Richtlinie 2092 ein Hochregallager bei der Brandgefahrenklasse BG 4.1 bis 4.3 ebenfalls ab 7,5 m, bei der Brandgefahrenklasse BG 4.4 ab 4,5 m (jeweils aber Oberkante Lagergut) beginnt.

» Modellvorstellung

Die Berechnungen zur äquivalenten Branddauer bzw. zur Bauteilbemessung müssen durch ein Brandszenario bzw. Brandmodell determiniert werden. Die Energiefreisetzung bestimmt sich insbesondere dadurch, ob ein brandlast- oder ventilationsge-

steuerter Brand angenommen wird. In der Regel gibt es keinen reinen ventilationsgesteuerten Brand, vielmehr wird ein anfänglich brandlastgesteuerter Brand in einen ventilationsgesteuerten übergehen und kann beim Zutritt von Sauerstoff bei entstehenden Öffnungsflächen wieder zu einem brandlastgesteuerten Brand werden. Der der DIN 18230 zugrundeliegende Brand (soweit man die in der Norm nicht dargestellte Modellannahme aus der Systematik der Norm erkennt) ist der lokale Vollbrand vor dem Totalbrand.

Diese Modellvorstellung ist erforderlich, um die Anwendungsgrenzen der Norm DIN 18230 jederzeit im Auge zu behalten. Die Berechnungsfaktoren der Norm stützen sich jedoch nicht auf ein einheitliches Modell, z.B. dem erläuterten lokalen Vollbrand ab. Der m-Faktor beruht auf einem ventilationsgesteuerten Entstehungsbrand, der c- und w-Faktor auf einem Vollbrandmodell.

» **Statistik**

Nach wie vor unbefriedigend ist die statistische Basis der Norm, wo auf Brandhäufigkeiten zurückgegriffen wird, die bis heute nicht einwandfrei nachgewiesen worden sind. In der DIN 18230 wird für den industriellen Bereich zur Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte eine Auftretenswahrscheinlichkeit von Bränden von $5 \cdot 10^{-6}$ B/m²•a angenommen. Die statistische Basis ist nicht bekannt, sie soll aus nicht kontrollierbaren Statistiken der Automobilindustrie stammen und wäre damit natürlich nicht repräsentativ. Nach DIN 18230 ergibt sich folgende Entstehungswahrscheinlichkeit: für ein 2500 m² großes Gebäude ca. 0,013 B/a, bei 10.000 m² 0,05 B/a und bei 25.000 m² 0,125 B/a. [Anhang D.14.1]

Hierzu kann aus einer persönlichen Mitteilung von Prof. Hölemann (1998) entnommen werden, daß nach einer Arbeit aus 1985 die Brandhäufigkeit in einem großen Automobilwerk $0,8 \cdot 10^{-4}$ Brände/m²•a (über 11 Jahre und über 600 Brände). Im Vergleich nennt Steinhaus (1993, S. 652f) für eine Fläche von 3,75 Mio. m² in der Elektroindustrie 80 Brände mit einer Schadenhöhe von > 25 TDM von 1971 bis 1991, d.h.

$1,07 \cdot 10^{-6} / \text{m}^2 \cdot \text{a}$ ohne Berücksichtigung kleiner Brände. Schranz (1990) hat festgestellt, daß einmal in 65 Jahren ein Brand entsteht, d.h. die Brandeintrittshäufigkeit liegt bei 0,015 B/Objekt•a. Für Feuer in der Industrie hat er Brände alle 8 Jahre (Schadenhöhe \varnothing 170.100 ECU), Feuer-Betriebsunterbrechungsschäden: alle 20 Jahre (d.h. 0,05 /a, \varnothing 250.800 ECU) ermittelt. Thielges (1996) ermittelte Brände alle 3 ½ Jahre, d.h. 0,29 bis 0,125 B/Objekt•a, Wittmann (1990, S. 14) mit Brandmeldeanlagen von 0,40 B/Objekt•a, für bedeutsame Bereiche der nuklearen Sicherheit ca. 0,17 B/Objekt•a.

Gegenüber der statistischen Basis der DIN 18230 sind also wesentliche Unterschiede zu den tatsächlichen Feuerschäden festzustellen. Zudem wird eine nutzungsabhängige Brandhäufigkeit nicht genannt, obwohl natürlich bekannt ist, daß es je nach Nutzung erhebliche Unterschiede der Zahl der Brände pro Flächeneinheit gibt.

2.3.2 Gebäudestruktur

Eine wesentliche Schwierigkeit bleibt nach wie vor der Begriff der Geschossigkeit, wenn Galeriebauten oder Zwischengeschosse (offen, teil offen, abgeschlossen bzw. ohne raumteilende feuerwiderstandsfähige Bauteile) betroffen sind. Desgleichen macht es nach wie vor erhebliche Schwierigkeiten, Bauten mit betriebstechnisch notwendigen Durchführung von Geschoß zu Geschoß und technisch fast nicht möglichen feuerwiderstandsfähigen Deckenbauteilen entsprechend der Erfahrung insbesondere aus der Chemie-Industrie trotzdem in eingeschossige Brandbekämpfungsabschnitte von mehrgeschossigen Gebäuden aufzuteilen.

2.3.3 Brandlast

Die Berechnung der rechnerischen Brandlasten ist wesentlich aufwendiger geworden, wird in dieser Ausführlichkeit, die sich v.a. auf geschützte Brandlasten bezieht,

aber meist nicht benötigt! Unterschieden wird grundsätzlich der **globale** und der **Teilflächennachweis**. Auf die umfangreiche Bemessung der geschützten Brandlasten möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen. Das geschützte Brandlasten als gleichmäßig über den Brandbekämpfungsabschnitt (BBA) verteilt angenommen werden dürfen, ist allerdings sehr irritierend.

Ein Teilabschnitt ist künftig so definiert, daß eine gegenseitige Brandübertragung nicht zu erwarten ist. Die Anforderungen an diese „Luftbrandwand“ sind in Anhang A beschrieben.

Die Bestimmung des m-Faktors ist allerdings z.Zt. sehr von den Versuchsbedingungen abhängig, eine rechnerische, versuchsunabhängige Bestimmung ist noch nicht möglich. Nach wie vor können nicht geprüfte m-Faktoren von vergleichbaren m-Faktoren aus der Beiblattliste abgeleitet werden. Eigentlich unbefriedigend, da der Manipulation damit Tür und Tor geöffnet wird, aber im praktischen Gebrauch häufig nicht anders möglich, da die Prüfungen recht aufwendig sind. Hier ist jedoch auch die oberste Bauaufsicht gefordert. Wie wird z.B. der m-Faktor bei unter Druck stehenden Flüssigkeiten, z.B. Hydraulikölen bestimmt, die bei Leckagen mit Brand wie ein Flammenwerfer reagieren.

Nicht mehr berücksichtigt werden Brandlasten in Räumen, die brandschutztechnisch wirksam abgeschlossen sind und allseitig geschlossene Schaltschränke aus nicht-brennbaren Baustoffen, wie Stahlblech!

Eine gleichmäßig verteilte Brandlast existiert praktisch nicht. Wählt man den betrachteten Teilbereich nur hinreichend klein, erhält man immer eine Abweichung vom Mittelwert. Physikalisch gesehen, muß eine ungleichmäßig verteilte Brandbelastung dann berücksichtigt werden, wenn sie zu einer höheren mittleren Brandraum- bzw.

Schichttemperatur oder zu einer deutlich höheren Temperaturbeanspruchung einzelner Bauteile führt als bei Annahme gleichmäßiger Verteilung. Dabei bestimmen wechselseitig beeinflussende Parameter die möglichen Auswirkungen einer ungleichmäßigen Verteilung der Brandbelastung: Geometrie des Brandraumes, Ventilationsverhältnisse, Teilbereiche mit höherer Brandbelastung und Lage dieser Flächen mit höherer Brandbelastung.

Es bleibt unklar, inwieweit brennbare Anteile von Gebäudeaußenteilen bei der Brandlast zu berücksichtigen sind. Hier sagt die DIN eigentlich nur aus, daß brennbare Stoffe, die durch brandschutztechnisch ausgelegte Bauteile (im Normalfall dürfte SK_B 1 ausreichen) abgedeckt sind, sowie in BK I brennbare Stoffe oberhalb von Trapezblech (mind. harte Bedachung) unberücksichtigt bleiben können. Die Brandbelastung der Umfassungsbauteile ist daher im Normalfall mitzurechnen, hat jedoch Auswirkungen auf den c- und den w-Faktor.

2.3.4 c-Faktor

Der Umrechnungsfaktor 'c' wird im Verhältnis zu seiner Bedeutung sehr grob ermittelt: Weder wird eine Angabe gemacht, ob der Fußboden zu berücksichtigen ist (man kann es jedoch verneinen, da B1-Beläge auf einer massiven Decke auch nicht zu berücksichtigen sind). Auch die Tatsache, daß ca. 70-80 % der Energie eines Brandes nach oben steigen (der Rest wird als Wärmestrahlung nach allen Seiten frei) und das Verhältnis von Volumen zu Hüllfläche wird nicht berücksichtigt. Eine homogene Temperaturverteilung wird vorausgesetzt, was bei den üblichen Abmessungen weder für das Höhenprofil noch über die Fläche zutrifft.

2.3.5 Äquivalente Branddauer und rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit

In der internationalen Normung erfolgt keine Beschränkung des Verfahrens der äquivalenten Branddauer auf den Industriebau wie in DIN 18230. Da das Verfahren ursprünglich in kleineren Brandräumen (um 20 m² in Schweden), wie sie im Geschosßbau vorzufinden sind, entwickelt wurde, können aufgrund des Modells keine Bedenken gegen eine Anwendung auf z.B. Bürogebäude bestehen.

Nur die Einbeziehung der folgenden Anforderungen können die Äquivalenzmodelle zu einem Erfolg in der 'heißen Bewährung' führen:

- Die Anwendung muß sich auf Bauwerke beschränken, die den physikalischen Rand- und Entwicklungsbedingungen entsprechen. Eine Höhenbegrenzung zur Berücksichtigung der extremen thermodynamischen Verhältnisse in sehr hohen Hallen (> 16 m, analog der Bemessungsgrenze für RWA nach VdS 2098 bzw. für Sprinkler nach VdS 2092) ist zu beachten.
- Brennbare Anteile von Gebäudeaußenteilen stellen einerseits häufig einen großen Anteil an der Brandlast, geben ihre Energie jedoch i.w. direkt ins Freie ab bzw. verändern im Brandverlauf drastisch die Wärmeabzugsbedingungen und damit die thermischen Belastungen der Bauteile.
- Wärmesenken (Wärmespeicher- und Wärmeeindringverhalten der Bauteile) und Wärmeabführung können ebenso im Verlauf eines Brandes nicht als statische Größen angesehen werden. Bei einer Sprinkleranlage muß bei ausschmelzbaren Wärmeabzugsöffnungen, z.B. aus Kunststoff, damit gerechnet werden, daß es nicht zu einer ausreichend heißen Rauchgasschicht unterhalb des Dachs kommt, die die Abzugsöffnungen zerstören könnte.

2.3.6 Brandschutzklassen

Die Ermittlungen der Brandschutzklassen ist nach wie vor Bestandteil der DIN, ob-

wohl mittlerweile zunehmend anerkannt wird, daß in der DIN 18230 als physikalischer Norm nach dem Wärmebilanzmodell Aussagen zu bauaufsichtlichen Regelungen oder Einstufungen nichts zu suchen haben.

In der Berechnung nach Norm (α_L) und der Begutachtung nach IndBauRI (siehe dort Ziff. 2.1 sowie Anlage 3 und 4) kann eine automatische Feuerlöschanlage Einfluß auf das Beurteilungsergebnis nehmen, jedoch mit sehr großen Unterschieden je nach Berechnungsgang, da eine automatische Feuerlöschanlage nicht gleichzeitig in der Normberechnung und der Begutachtung nach IndBauRI berücksichtigt werden darf.

2.3.7 Nicht behandelte Themen in der DIN 18230

Was fehlt zusammenfassend in der DIN 18230?

- ausführlichere Definition der Ausschlüsse z.B. Lager gefährlicher Stoffe, Versammlungsstätten bzw. alle Risiken, für die spezielle gesetzliche Regelungen vorhanden sind
- Anmerkungen zur Verwendung bei kleinen Räumen, z.B. Lager mit besonderer Brandlast in Krankenhäuser, Warenhäuser etc.
- ausreichende Zahl der Abbrandfaktoren mit definiertem Anwendungsbereich.

Eine Überprüfung, ob die zuständige Feuerwehr aufgrund der Brandausbreitungscharakteristik und der Brandflächen, den Brandschutzeinrichtungen und dem zu erwartenden Zeitablauf eines Einsatzes eine nennenswerte Löscherfolgswahrscheinlichkeit hat, wird als Grundlage der DIN 18230 nicht angesetzt. Nur dann kann festgestellt werden, ob „ein Löschangriff auch innerhalb des Gebäudes in angemessener Zeit vorgetragen werden kann.“

Der in der Norm nicht vorhandene Zuschlag für Unwägbarkeiten / Vorhaltemaß für das Gesamtobjekt sowie für Teilflächen sollte je nach Datenlage (bei veränderlichen Brandbelastungen, von denen eigentlich fast immer auszugehen ist) zwischen 5 und

25 % liegen. Z.B. um betriebliche Veränderungen, z.B. durch andere Materialien, in der Zukunft Rechnung zu tragen. Auch andere Fehlerquellen werden dann erfaßt, da alle für die Berechnung notwendigen Faktoren nie genau genug ermittelt werden können und andererseits das Änderungsrisiko berücksichtigt werden sollte.

3 Anwendung der gesetzlichen Brandschutz-Konzepte

Die Errichtung und den Betrieb von Gewerbebetrieben und anderen Risiken besonderer Art oder Nutzung unterliegt einer Reihe von gesetzlichen, berufsgenossenschaftlichen und vertraglichen Vorschriften und Bestimmungen. Als größter anzunehmender Störfall gilt i.a. ein Brand mit entsprechender Kontamination von Luft, Boden und Wasser. Aus diesem Grund befassen sich eine Reihe von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und technischen Regeln mit der Errichtung und dem Betrieb von Industriebauten. Siehe dazu § 51 MBO im Anhang.

In Nordrhein-Westfalen sind nach dem Brand im Flughafen Düsseldorf eine Vielzahl von neuen gesetzlichen Regeln in Kraft getreten, die einerseits für fast alle Sonderbauten (in der Anwendung zur Zeit herunter bis zur ‚Imbißbude‘) die Aufstellung von Brandschutz-Konzepten durch geeignete Brandschutz-Sachverständige fordern und andererseits im Zuge der ‚Verwaltungsvereinfachung‘ die Rolle der Bauaufsicht und der Brandschutzdienststelle neu definiert haben. Da man davon ausgehen kann, dass diese Veränderungen in NRW am weitesten gediehen sind und die meisten anderen Länder über kurz oder lang mehr oder wenig nachziehen werden, habe ich mich in den weiteren Ausführungen zum gesetzlichen Rahmen an NRW orientiert.

3.1 Brandschutz-Konzept nach BauprÜf-Verordnung NRW

Ein umfassendes, brandschutztechnisches Gesamtkonzept hat es vor dem Brand in Düsseldorf nur in Hessen mit der ‚Gliederung für den Nachweis eines brandschutztechnischen Gesamtkonzeptes nach der Industriebaurichtlinie ..‘ (Juni 1993) gegeben, aber nur für den Industriebau (diese Gliederung wurde übrigens mit der neuen Muster-Industriebaurichtlinie von Dez. 2000 aufgehoben).

Das zentrale Element der Änderungen aus Sicht des Brandschutzes ist in NRW die Bauprüf-Verordnung. Hierin werden neben dem § 4 v.a. im § 9 insgesamt 18 Punkte beschrieben, die in jedem Brandschutz-Konzept behandelt werden müssen:

» **§ 9 BauPrüfVO**

1. Flächen für die Feuerwehr
2. Löschwasserversorgung
3. Löschwasser-Rückhalteanlagen
4. Brand-, Brandbekämpfungs- sowie Rauchabschnitte
5. Rettungswege mit Sicherheitsbeleuchtung, automatische Schiebetüren und elektrische Verriegelungen von Türen
6. Nutzer der baulichen Anlage
7. haustechnische Anlagen, insbesondere Leitungsanlagen und in Rettungswegen
8. Lüftungsanlagen
9. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sowie Rauchfreihaltung von Rettungswegen
10. Alarmierungseinrichtungen
11. Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung, u.a. Löschanlagen
12. Sicherheitsstromversorgung, Ersatzstromversorgung und Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen
13. Hydrantenpläne
14. Brandmeldeanlagen
15. Feuerwehrpläne
16. betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen
17. Abweichungs- und Befreiungstatbestände gegenüber gesetzlichen Vorschriften
18. Rechenverfahren, z.B. zu den Rettungsweglängen, zu den Löscheinheiten und zum Rauchabzug.

Schon auf den ersten Blick ist erkennbar, daß die Reihenfolge dieser Punkte mit der Physik eines Brandes nicht viel zu tun hat. Entstanden ist sie aus dem Gedanken, ein Brandschutz-Konzept von außen nach innen aufzubauen. Nur wird so ein Objekt nicht geplant, sondern es wird ein Objekt / Bauwerk aus der Nutzung heraus (von innen) geplant. Entscheidend für die Beurteilung der Bauaufsicht bzw. der Brandschutzdienststelle ist jedoch der Brandschutz insgesamt und der ist nun mal von der Physik und den betroffenen Menschen determiniert.

Für den Praktiker sind insbesondere einige Punkte nicht klar:

- warum wird in 2. und in 13. die Löschwasserversorgung gefordert (ohne Hydrantenpläne keine vollständige Information zur Löschwasserversorgung), wo ist der bauliche Brandschutz, der Explosionsschutz und der Umweltschutz (außer in der Löschwasserrückhaltung)?
- Mittlerweile ist auch ziemlich Stand der Technik, daß Wärme- und Rauchabzug zwei für die Umsetzung der geforderten Schutzziele völlig verschiedene Brandschutzeinrichtungen sind (Nr. 9), andererseits gehört die Rauchfreihaltung von Rettungswegen, die Alarmanlage und die Rettungswege selber unmittelbar zusammen (Nr. 5, 10 und 9, siehe auch 16).
- Flächen für die Feuerwehr (1.) und Feuerwehrpläne (15, siehe auch 13) gehören ebenfalls zusammen, siehe ebenso 7. ‚haustechnische Anlagen‘ und 12. ‚Elektrische Sicherheitsanlagen‘.
- Ist die Reihenfolge der 18 Punkte als verbindliche Reihenfolge vorgegeben (hierauf bestehen manche Bauordnungsämter und weisen mit dieser Begründung Brandschutz-Konzepte mit anderer Gliederung zurück)?
- Ist das Tragwerk nicht für das Brandschutz-Konzept relevant (es ist nicht in den 18 Punkten der BauPrüfVO § 9 enthalten)?

3.2 Brandschutz-Konzepte nach anderen Sonderbau-Verordnungen

Ein weiteres Problem (wenn auch hauptsächlich formaler Natur – aber es sollte niemand formale Probleme bei dem Entwurf eines Brandschutz-Konzeptes unterschätzen – nebenbei gesagt: ‚Konzept‘ ist griechisch und heißt auf deutsch ‚Entwurf‘): in jeder Sonderbau-Verordnung oder Richtlinie, wie zum Beispiel der IndBauRI steckt ein Brandschutz-Konzept. In einer anderen Reihenfolge als nach der BauprÜf-Verordnung natürlich – wenn überhaupt die gleichen Punkte angesprochen werden!

Jetzt stellen Sie sich einen Industriebau mit Kantine/Gaststätte und Versammlungsraum für Betriebsversammlungen etc. vor – nach welchem Brandschutz-Konzept gehe ich rein formal denn überhaupt vor?

Von der Physik und den Zeitverläufen eines Brandes mal ganz zu schweigen!

» Technische Prüfverordnung / Hausprüf-Verordnung

In den Nr. 9 und 10 § 1 (1) werden einerseits „Geschoßflächen größer 2000 m²“, andererseits „mehr als 2000 m²“ als Grenzwerte angegeben: als Geschoßfläche gilt nach einem Erlaß die Summe aller Flächen der Geschosse eines Industriebaus, auch über Brandbekämpfungsabschnittsgrenzen hinweg. Ist in Nr. 10 § 1 (1) die Flächenangabe wieder als Geschoßfläche oder als Brandabschnittsfläche = Grundfläche zu betrachten?

Nach SV-VO-anerkannte Sachverständige für Feuerlöschanlagen sind gleichzeitig für alle Löschanlagentypen, trotz der sehr differierenden Technik auch z.B. zwischen Sprinkler- und Wasserfeinsprühanlagen, auch für diesen Anlagentyp als Sachverständige anerkannt.

3.3 vfdb-Richtlinie 01/01 und Brandschutz-Leitfaden des Bundes

Auch der vfdb hat sich Gedanken zu einem Brandschutz-Konzept gemacht. Ebenso wie der Leitfaden des Bundes zum Brandschutz werden in dieser vfdb-Richtlinie jedoch nur die Brandschutzmaßnahmen aufgezählt, jedoch nicht, wann ist was notwendig!

» Inhalt vfdb 01/01 ‚Brandschutz-Konzept‘

1. Vorbemerkung
2. Grundsätze
3. Anwendungsbereich
4. Inhalte des Brandschutzkonzeptes
 - Allgemeine Angaben
 - Vorbeugender Brandschutz
 - Baulicher Brandschutz
 - Anlagentechnischer Brandschutz
 - Organisatorischer (betrieblicher) Brandschutz
 - Abwehrender Brandschutz
5. Umsetzung des Brandschutzkonzeptes

» Inhalt Brandschutzleitfaden - Baulicher Brandschutz für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von Gebäuden besonderer Art oder Nutzung

1. GELTUNGSBEREICH
2. VORBEMERKUNGEN
3. ALLGEMEINES
 - 3.1 FEUER UND RAUCH
 - 3.2 GANZHEITLICHES BRANDSCHUTZKONZEPT
 - 3.3 WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE
4. PLANUNGSGRUNDSÄTZE
 - 4.1 VORPLANUNG
 - 4.2 DETAILUNTERSUCHUNGEN, ANALYSEN, BEWERTUNGEN

- 4.3 ENTWURFS-/GENEHMIGUNGSPLANUNG
- 4.4 AUSFÜHRUNGSUNTERLAGEN
- 5. BAUDURCHFÜHRUNG
 - 5.1 BRANDSCHUTZ AUF BAUSTELLEN
 - 5.2 NEUBAU
 - 5.3 BAUEN IM BESTAND
 - 5.4 ABNAHME/-INBETRIEBNAHME
- 6. BETRIEBLICH/ ORGANISATORISCHER BRANDSCHUTZ
- 7. UNTERLAGEN FÜR DEN NUTZER
 - 7.1 DOKUMENTATION FÜR DEN BAUHERRN UND BETREIBER
- 8. BEGEGHUNGEN NACH RBBAU C 3.1 UND BAUUNTERHALTUNG
- ANLAGE 1 PLANUNGSGRUNDSÄTZE VORPLANUNG
- ANLAGE 2 INDIVIDUELLES BRANDSCHUTZKONZEPT
 - VORBEMERKUNG
 - 1. LIEGENSCHAFTS- UND GEBÄUDEANALYSE
 - 1.1 NUTZUNG
 - 1.1.1 ARBEITS-, NUTZUNGS-, BETRIEBSABLÄUFE
 - 1.2 GEBÄUDEGEOMETRIE
 - 1.3 LAGE
 - 1.4 ZWISCHENERGEBNIS
 - 2. SCHUTZZIELE
 - 2.1 ALLGEMEINE SCHUTZZIELE
 - 2.2 BESONDERE SCHUTZZIELE
 - 2.3 RISIKOANSATZ, ZWISCHENERGEBNIS
 - 3. BRANDGEFAHRENERMITTLUNG
 - 3.1 BRANDENTSTEHUNG
 - 3.2 BRANDBELASTUNG
 - 3.2.1 PAUSCHALE FESTLEGUNG
 - 3.2.2 KONKRETE FESTLEGUNG
 - 3.3 SCHWACHSTELLENANALYSE; BRAND/RAUCHENTWICKLUNG;

BRAND- / RAUCHAUSBREITUNGSMÖGLICHKEITEN

3.4 ZWISCHENERGEBNIS

4. BRANDSCHUTZMAßNAHMEN

4.1 AUSWAHL DER BAUPRODUKTE / BAUARTEN

4.2 FLUCHT- UND RETTUNGSWEGE

4.3 ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ

4.4 LÖSCHWASSER

ANLAGE 3 PLANVORSCHRIFT

ANLAGE 4 BEISPIEL ERLÄUTERUNGSBERICHT

ANLAGE 5 FEUERARBEITEN

ANLAGE 6 BRANDSCHUTZ BEI BAUARBEITEN

ANLAGE 7 ABLAUFPLAN BRANDSCHUTZPLANUNG

ANLAGE 8 VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN

ANLAGE 9 QUELLENANGABEN

ANLAGE 10 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

4 Brandschutz-Konzept aus Physik und Zeitablauf eines Brandes

Bei Bränden in Großbauten breiten sich Rauch und Hitze erheblich schneller als der eigentliche Brand aus. Gefördert wird diese extrem schnelle Rauch- und Hitzeausbreitung oftmals durch lange, fensterlose Flure, durch geöffnete Feuerschutz- und Rauchschutztüren, durch Lüftungs- und Klimaanlage sowie Förderanlagen, Versorgungsschächte und -kanäle und alle sonstigen Wand- und Deckendurchbrüche. Brandschutzmaßnahmen gliedern sich in

- » **betriebstechnische Maßnahmen**
- » **Branderkennung, -meldung und -bekämpfung**
- » **Brand- und Rauchabschnitte zur Brand-/Raucheingrenzung**
- » **Brandschutz-Organisation.**

Die wichtigste vorbeugende Brandschutzmaßnahme ist grundsätzlich bei den primären Maßnahmen - d.h. bei der **Verhinderung des Brandes** – zu suchen.

Alle weiteren Brandschutzmaßnahmen müssen sich dann am Brandverlauf und den Schutzzielen orientieren.

Die frühzeitige Brandentdeckung und –bekämpfung sowie die Rauchkontrolle ist sowohl zum Personenschutz als auch zum Sach- und Betriebsunterbrechungsschutz vorrangig. Konsequentes Vorgehen in diesen Punkten begrenzt daher die Gefahren aus Rauch, giftigen Gasen und Flammen über einen längeren Zeitraum auf den Entstehungsort. Erst danach kommt der bauliche Brandschutz in Form feuerwider-

standsfähiger tragender und/oder raumabschließender Bauteile sowie die Schaffung kleiner Brand- und Rauchabschnitte. Konsequentes Vorgehen in diesen Punkten begrenzt daher die Gefahren aus Rauch, giftigen Gasen und Flammen über einen längeren Zeitraum auf den Entstehungsort.

Der organisatorische Brandschutz hat als übergreifende Klammer die Funktion der beschriebenen Brandschutzmaßnahmen sicherzustellen, während Produkt- und Löschmittel-Rückhaltung für andere Schutzziele – Umweltschutz - entscheidend sind.

Die Erstellung von Sicherheitskonzepten, wie beispielsweise von Konzepten für die Sicherheit im Brandfall, ist eine primäre Aufgabe der Betreiber. Dieser hat selbst dafür zu sorgen, daß ihre Anlagen ausreichend störungsfrei funktionieren und für die Umgebung nicht zu einer unakzeptablen Gefahr werden können. Nur für die Sicherheitsbelange der Öffentlichkeit gibt der Gesetzgeber Schutzziele vor und legt Mindestanforderungen fest. Darüber hinausgehende Sicherheitsinteressen muß der Betreiber oder Versicherer im eigenen Interesse und nach eigenem Ermessen für sich formulieren und mit geeigneten Schutzmaßnahmen umsetzen.

4.1 Technische Sicherheitssysteme – betriebs- und haustechnische Maßnahmen

Technische Sicherheitsvorkehrungen für Anlagen und Maschinen (überwiegend als Maßnahme gegen Brandentstehung sowie zur Brandbegrenzung): hierzu zählen v.a. die meisten Maßnahmen in Zusammenhang mit elektrischer Energie sowie viele Maßnahmen zum Umgang mit chemischen Stoffen und zum Explosionsschutz.

4.2 Rettungswege und Rauchabzug

Im Vordergrund eines Brandschutz-Konzeptes stehen Maßnahmen, die die Brand-

entstehungsgefahr und die Brandausbreitungsgefahr erheblich reduzieren. Rauchabzugsanlagen können zu dem ersten Aspekt keinen und zu dem zweiten Aspekt im Vergleich zu Löschanlagen oder baulichen Abtrennungen nur einen bescheidenen Beitrag leisten. Der Hauptzweck der Entrauchung liegt in der Rauchfreihaltung der Flucht- und Rettungswege sowie in der Unterstützung des Löschangriffs durch Feuerwehrkräfte. Als Wärmeentlastung in einem fortgeschrittenen Brand kann sie die Tragfähigkeit der Bauteile verlängern, obwohl lokal die Brandheftigkeit erhöht werden kann.

4.3 Brandmelde- und Löschanlagen

Brandmeldeanlagen (BMA) dienen der automatischen Brandfrüherkennung mit dem Ziel, eine Gefahrenabwehr möglich zu machen und so letztendlich zur Schadenminderung beizutragen. Der Einsatz einer Brandmeldeanlage kann jedoch nur dann als Verbesserung des Brandschutzes in der gesamten Ablaufkette eines Brandes von der Entstehung bis zur erfolgreichen Bekämpfung gesehen werden, wenn durch diese

- ein Brand zuverlässig erkannt wird,
- ein Brand wesentlich früher als durch Anwesende erkannt wird
- und dieser Zeitvorteil sich in der Brandbekämpfung als wesentlich erweist.

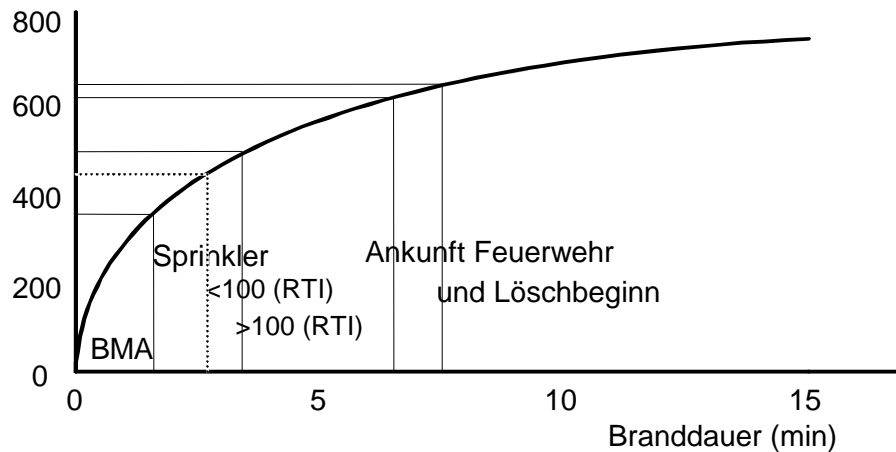


Abb. 2: Reaktionszeiten von Sprinkleranlagen in Abhängigkeit vom RTI-Wert im Vergleich zu automatischen Brandmeldeanlagen und der Feuerwehr

Aus der wesentlichen Vergrößerung der Brandabschnittsflächen in verschiedenen bauaufsichtlichen Vorschriften bei Installation von Löschanlagen („mit gleichmäßig über den Raum verteilten Löschdüsen“) kann man erkennen, daß diese bauaufsichtlich als wesentlich erfolgreicher bzw. den öffentlichen Schutzzielen dienlicher bewertet werden wie die öffentliche Feuerwehr. Die Auswahl der Löschanlagen wird durch folgende Parameter bestimmt:

- Schutzziel: Vollschutz, Teilschutz, Raumschutz, Objektschutz
- Anlagen- und Löschmittelkosten
- Eignung des Löschmittels und der Auslösesysteme (Ansprechtemperatur, dynamisches Ansprechverhalten)
- Folgen des Löschmitteleinsatzes

Zur Festlegung der Schutzbedürftigkeit eines Bauwerkes in Abhängigkeit von der Betriebsart können die vom VdS (im GDV) festgelegten Brandgefahrenklassen (BG: siehe VdS 2092, 2098) für die Auslegung von Brandschutzanlagen verwendet werden.

» **Nichtautomatische Feuerlöschanlagen**

Für nichtautomatischer Feuerlöschanlagen für Sprühwasser-, Gas- und Pulverlöschanlagen existieren VdS-Richtlinien, für halbstationäre Löschanlagen sind keine anerkannten Regeln der Technik, auch nicht des VdS, bekannt.

Nichtautomatische Feuerlöscheinrichtungen sind immer vom Menschen und u.U. dem weiteren Einsatz technischer Hilfsmittel abhängig. Ihre Löscherfolgswahrscheinlichkeit ist dadurch zwangsläufig geringer.

4.4 Feuerwehr und manuelle Brandbekämpfung

Häufig wird der Feuerwehr der Vorwurf gemacht, nicht hinreichend effektiv zu sein bzw. Großbrände nicht zu verhindern. Folgende Zahlen zeigen jedoch ein anderes Bild:

- ca. 50.000 Brände in feuersicherten Industriebetrieben
- ca. 270 bis 300 Millionen-Schäden < 1 %
- ca. 3 % Großbrände (mehr als 3 C-Rohre)
- ca. 9 % Mittelbrände
- ca. 52 bzw. 14 % Kleinbrände b) oder a).

Es sollte jedoch nicht vergessen werden, daß die Feuerwehr nur dann einen Brand effektiv bekämpfen kann, wenn sie rechtzeitig informiert wird. D.h. ein effektives Brandschutz-Konzept mit Basis Feuerwehr funktioniert nur, wenn eine Alarmierung durch aufmerksame und ständig Anwesende mit Alarmierungsmöglichkeit (z.B. Druckknopfmelder) oder durch eine automatische Brandmeldeanlage sichergestellt ist.:

4.5 Baulicher Brandschutz

Von Seiten des Gesetzgebers wird der Schwerpunkt auf den baulichen Brandschutz gelegt, genauer gesagt, anderen Brandschutz kennt der Gesetzgeber kaum! Das Prinzip des baulichen Brandschutzes ist es, gegeneinander abgegrenzte Zellen zu schaffen, über die ein Schadenfeuer für eine angemessene Zeitdauer nicht hinausgreifen kann. Dieses Prinzip wird als "Abschottungs- bzw. Barrierenprinzip" umschrieben und ist das wesentliche Element des gesetzlichen Schutzkonzeptes.

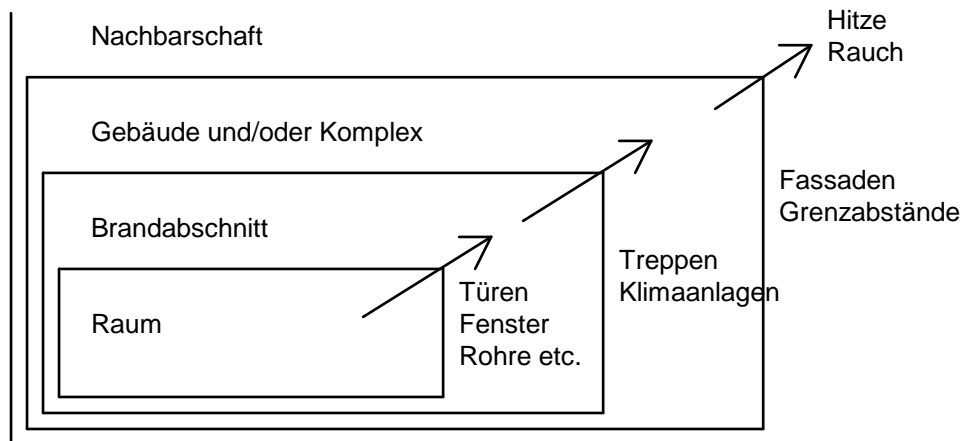


Abb. 3: Prinzip der Zellenbildung

Während für den Wohnungsbereich die geforderten Abtrennungen (Wände, Decken, Türen, Klappen) durchaus ausreichen, wenn sie richtig installiert sind, ist dieses Konzept im Bereich des Sonderbaus unzureichend!

Von Seiten der Versicherer besteht der bauliche Brandschutz neben der baulichen Abtrennung wichtiger bzw. gefährlicher Betriebsteile insbesondere aus Komplextrennungen (räumlich oder baulich) unterschiedlicher Betriebsbereiche zueinander. Diese können dann unterschiedlich risikotechnisch bewertet und tarifiert werden. Komplextrennungen kennt der gesetzliche Industriebrandschutz nicht.

4.6 Feuerarbeiten

Ein besonders kritischer Punkt in den Sicherheitsvorschriften für Feuerarbeiten sind die notwendigen Brandwachen (Begehungsrythmus? Brandwachendauer?). Feuergefährliche Arbeiten können zusätzlich abgesichert werden, indem **mobile Brandmeldeanlagen** bei diesen Arbeiten eingesetzt werden, sofern keine automatische Branderkennung und Alarmweiterleitung vorhanden ist.

Diese mobilen Brandmeldeanlagen können auch gut zur Probeinstallation, insbesondere zur Prüfung von fehlalarmträchtigen Umgebungsbedingungen, vor der Installation von stationären BMA eingesetzt werden.

4.7 Brandschutz auf Baustellen

Gerade Großbaustellen sind brandschutztechnisch sehr kritisch zu beurteilen. Die Statistik beweist, daß Brände oft auf Baustellen, in Rohbauten und besonders kurz vor Fertigstellung der Gebäude entstehen. Brandrisiken sind z. B.:

- Große Mengen an brennbaren Stoffen (z. B. Bauholz, Baustoffe, Verpackungsmaterial, Gasflaschen, Lösungsmittel, Kleber)
- offenes Feuer (z. B. Dachdeckerarbeiten, Schweiß- und Lötarbeiten).
- Nur eingeschränkt nutzbare Brandschutzeinrichtungen wie Meldeeinrichtungen (Telefon, Brandmeldeanlagen), Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Löscheinrichtungen, Brandschutz- und Rauchschutzabschlüsse
- Gerüste und Container für diverse Nutzungen (Büro, Wohnzwecke, Materiallager)
- vorzeitige Nutzung von Räumlichkeiten
- Termin- und Kostendruck, häufig ungelernete Hilfskräfte

- Außerbetriebnahme von Brandschutzeinrichtungen ohne Rücksprache mit der Feuerwehr und dem Versicherer (z. B. Brandmeldeanlage, stationäre Löschanlagen) oder Zustellen von Brandschutzeinrichtungen
- Änderung der Rettungswegsituation
- nicht nutzbare Flächen für die Feuerwehr
- andere Nutzung von Räumlichkeiten während der Bauzeit.

4.8 Prüfung, Wartung und Instandhaltung von Schutzanlagen

Die technischen Regeln für Brandschutzanlagen umfassen neben dem Installationsbereich auch den Bereich der Wartung und Prüfung. Hierbei handelt es sich um zwei verschiedene Vorgänge. Generell soll die Erfüllung dieser Anforderungen die ständige Wirksamkeit der in der Baugenehmigung geforderten Brandschutzanlagen sicherstellen. Grundsätzlich gilt bei allen Sicherheitsanlagen, daß Prüfungen durch Wartungen nicht ersetzt werden können, da es sich um unterschiedliche Arbeitsfelder handelt.

Diese Regelungen können von der Versicherung nicht außer Kraft gesetzt werden. Auch im Interesse des Betreibers/Bauherrn ist es i.a. nicht sinnvoll, Prüfungen durch Wartungen zu ersetzen, da ein ausreichender Schutz gegen Fehlfunktion der Anlagen dann nicht mehr gewährleistet ist.

5 Ganzheitliches Brandschutz-Konzept und Begutachtung

5.1 Gutachterliches Bewertungsverfahren

Aus meiner Erfahrung sind Änderungen im gutachterlichen Bewertungsverfahren notwendig. Eine angemessene Bewertung eines industriellen Bauvorhabens muß:

- den Personenschutz vor den Sachschutz stellen, aber den Sach- und Betriebsunterbrechungsschutz nicht vergessen
- alle brandbeeinflussenden Faktoren berücksichtigen und die besonderen Gefahren aus der speziellen Betriebsart betrachten,
- notwendige Brandschutzmaßnahmen unter dem Gesichtspunkt der Risikominderung (Summe der Eintrittshäufigkeiten und Schwere aller Brandschäden) auswählen, aber Kostenaspekte (z.B. Arbeitsplätze, Auswahl der Brandschutzmaßnahmen mit dem höchsten Nutzen, Sicherstellung der Produktion, Versicherungskosten) berücksichtigen,
- das Umweltrisiko (Eintrittshäufigkeit und Schwere aller Umweltschäden durch einen Brand) angemessen berücksichtigen,
- die Sicherheit der Rettungs- und Feuerwehreinsatzkräfte und
- die Sicherheit der direkten und weiter entfernten Nachbarschaft sicherstellen.

Das gesamte Brandschutz-Konzept muß in sich und mit den Betriebsgegebenheiten abgestimmt sein. Die Prioritäten der Ziele sind jedoch auch von der Interessenbasis des Auftraggebers abhängig und es sollten daher dem Betreiber mehrere Konzepte mit gleichem Restrisiko möglich sein.

Erfüllt das z.Zt. übliche Bauaufsichtsverfahren diese Bedingungen? Die wesentlichen

Kennzeichen des jetzigen Verfahrens sind:

- im Baurecht werden schematische Anforderung von Brandschutzmaßnahmen im wesentlichen nur unter Beachtung von Gebäudegröße, Geschoszahl, Zahl und Zustand der anwesenden Personen aufgestellt
- viele brandbeeinflussenden Faktoren werden überhaupt nicht berücksichtigt, ebensowenig mathematisch oder empirisch nachweisbare Brandrisikowerte und gesellschaftlich akzeptable Restrisiken
- einzelne Betriebsarten werden detailliert (z.B. Versammlungsstätten-VO, Geschäftshaus-VO, Garagen-VO), andere wie Flughäfen oder Kraftwerke im Baugenehmigungsrecht nicht behandelt; Industriegebäude und Anlagen werden nach IndBauRI nur nach der Höhe der vorhandenen Brandlast mit Einfluß der Ventilation und des Wärmeverhaltens der Umfassungsbauteile bewertet
- der Schutz der Rettungs- und Hilfskräfte findet nur geringe Berücksichtigung,
- es erfolgt kaum eine Beachtung von Kostenaspekten und
- kaum des Umweltrisikos, es sei denn, das Objekt unterliegt der Störfall-VO bzw. dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und damit nicht dem Baurecht.

Eine Ausnahme stellte die inzwischen aufgehobene „Gliederung für den Nachweis eines brandschutztechnischen Gesamtkonzeptes“ des Landes Hessen dar. Dort werden viele brandbeeinflussenden Faktoren in einer Mustergliederung im Sinne eines Brandschutz-Konzeptes berücksichtigt, Minderungsmaßnahmen gegen Brandentstehung fehlen auch hier.

Im Rahmen des gutachterlichen Bewertungsverfahrens sollte, aufbauend auf einer Risikoanalyse und -berechnung, ein ganzheitliches, auf einer bundeseinheitlichen Brandstatistik beruhendes bauaufsichtliches Bewertungsverfahren bei konsequenter Ausnutzung der verschiedenen aktiven und passiven Brandschutzmaßnahmen entwickelt werden. Hierzu muß zunächst festgestellt werden, mit welcher Sicherheit die maßgebenden Schutzziele aufgrund der geltenden Vorschriften erreicht werden.

Somit gilt es abgewandelt nach Schneider et.al. (1989, S. 5)

- den Brandverlauf anhand der Branderscheinungen zu beschreiben, welche die Gefährdungen und Schutzwirkungen maßgebend bestimmen,
- mit diesen Branderscheinungen eine Situation zu definieren, bei der das Schutzziel als nicht erreicht gilt (Grenzsituation),
- den Abstand zu dieser Grenzsituation als Maß für die Sicherheit einzuführen,
- für verschiedenen Beschreibungen von Gebäude und Nutzung den jeweiligen Abstand zur Grenzsituation und die somit vorhandene Sicherheit zu ermitteln, um die Schutzmaßnahmen so festzulegen, daß die erforderliche Sicherheit eingehalten wird.

5.2 Anforderungen an Gutachter

Die Prüfung von Brandschutz-Konzepten erfolgt in NRW nicht mehr durch den staatlich anerkannten Sachverständigen zur Prüfung des baulichen Brandschutzes nach Sachverständigenverordnung zu § 85 BauO NW, sondern wieder durch die Bauaufsicht i.V.m. der Brandschutzdienststelle.

Brandschutz-Konzepte stellen u.a. die von der IHK oder anderen Stellen anerkannten Sachverständigen auf. Sie ersetzen dabei i.d.R. nicht die Brandschutz-Sachverständigen, z.B. aus der Versicherungswirtschaft, deren Aufgabe es ist, den Brandschutz aus dem Eigeninteresse des Betreibers oder des Versicherers zu überprüfen, zu verbessern und zu bewerten. Sie haben immer häufiger aber auch die Aufgabe als Brandschutz-Fachingenieur neben der Erarbeitung eines Brandschutz-Konzeptes, die genehmigten Konzepte „im Kampf“ mit allen Gewerken umzusetzen.

5.3 Gliederung für ein industrielles Brandschutz-Konzept

Aus den dargestellten gesetzlichen Vorgaben und der Physik / dem Zeitablauf eines

Brandes habe ich eine neue Gliederung für ein ganzheitliches Brandschutz-Konzept entwickelt. In diese Gliederung sind die Vorgaben aus der Bauordnung (hier NRW) und den verschiedenen Sonderbauvorschriften eingeflossen, jedoch physikalisch ausgerichtet:

1	Einleitung
1.1	Aufgabenstellung
1.2	Unterlagen, Besprechungen, Ortstermine
1.3	Baurechtliche Einordnung / Rechtlicher Rahmen
2	Brandschutz-Konzept - Anforderungen nach BauPrüfVO und Industriebau-Richtlinie
2.1	Allgemeine Angaben — Nutzer der baulichen Anlage
2.1.1	Betriebsbeschreibung (§ 5 u. § 9 (2) Nr. 6 BauPrüfVO)
2.1.2	Gebäudebeschreibung und Konstruktion
2.2	Besondere Räume oder Einrichtungen / Anlagen mit besonderem Gefahrenpotential (§ 9 (2) Nr. 7 und 8 BauPrüfVO; MLüAR; MLAR; FeuVO)
2.2.1	Förderanlagen
2.2.2	Leitungsanlagen und Räume für elektrische Anlagen
2.2.3	Heizungs- und Feuerungsanlagen
2.2.4	Lüftungsanlagen
2.3	Explosionsgefährliche Stäube, Gase und Flüssigkeiten
2.3.1	Gasverwendung und -lagerung
2.3.2	Explosionsschutz
2.4	Blitzschutz (§ 17 (4) BauO NRW; TRbF 20; TRGS 514)
2.5	Flucht- und Rettungswege sowie Alarmierungseinrichtungen (§§ 36, 37 BauO NRW; § 9 (2) Nr. 5, 7 u. 12 BauPrüfVO; Abs. 5.5 IndBauRI)
2.5.1	Rettungswege, Flure und Treppenräume, Aufzüge

- 2.5.2 Sicherheitsbeleuchtung, Flucht- und Rettungswegplan, Rettungswegkennzeichnung
- 2.5.3 Alarmierungseinrichtung
(§ 9 (2) Nr. 10 BauPrüfVO)
- 2.5.4 Sicherheits- / Ersatzstromversorgung
- 2.6 Rauchabzug
(§ 37, 48 BauO NRW; § 9 (2) Nr. 9 BauPrüfVO; Abs. 5.6 IndBauRI)
- 2.6.1 Berechnung zum Rauchabzug
- 2.6.2 Bemessungsrechnung nach DIN 18232
- 2.6.3 Bemessung des Rauchabzuges nach Industriebaurichtlinie
- 2.6.5 Rauchabzug und Löschanlage
- 2.6.6 Rauchabschnittstrennungen
- 2.6.7 Rauchabzug in notwendigen Treppenhäusern und in Aufzügen
- 2.7 Branderkennung - Brandmeldeanlagen
(§ 9 (2) Nr. 14 BauPrüfVO; Abs. 5.12.8 IndBauRI)
- 2.8 Selbsttätige Feuerlöschanlagen
(§ 9 (2) Nr. 11 BauPrüfVO; Abs. 5.7, ggfs. auch Abs. 6 und 7 IndBauRI)
- 2.9 Abwehrender Brandschutz
- 2.9.1 Feuerwehr
- 2.9.2 Lage und Zugänglichkeit - Feuerwehrflächen
(§§ 4, 5 u. 17 BauO; Nr. 5 VV BauO; § 9 (2) Nr. 1 u. 15 BauPrüfVO; Abs. 5.2 IndBauRI)
- 2.9.3 Feuerwehraufzug
- 2.9.4 Löschwasserversorgung
(§ 9 (2) Nr. 2 u. 13 BauPrüfVO; Abs. 5.1 IndBauRI)
- 2.9.5 Halbstationäre Löschhilfeanlage
- 2.9.6 Sonder-Löschmittel
(§ 9 (2) Nr. 11 BauPrüfVO)
- 2.9.7 Feuerwehrpläne
(§ 9 (2) Nr. 15 BauPrüfVO; Abs. 5.12.2 IndBauRI)

2.9.8 Funkkommunikation der Feuerwehr

(§ 9 (2) Nr. 11 BauPrüfVO; Abs. 5.12.6 IndBauRI)

2.10 Berechnungsverfahren nach DIN 18230-1 – Grundsätze des Nachweises

2.10.1 Nutzfläche A und Brandlasten

2.10.2 Umrechnungsfaktor c

2.10.3 Wärmeabzugsfaktor

2.10.4 Äquivalente Branddauer

2.10.5 Sicherheitsbeiwert und Beiwerte, Zusatzbeiwert zur Brandschutzinfrastruktur

2.10.6 Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer

2.10.7 Brandsicherheitsklassen und Brandschutzklasse

2.11 Baulicher Brandschutz - Anforderungen an Baustoffe, Bauteile und Abschnittsbildung

(§§ 17 (2), 29 – 39 BauO; § 4 (1) 3. u. § 9 (2) Nr. 4 BauPrüfVO; Abs. 5.8, 6 od. 7 IndBauRI)

2.11.1 Anforderungen an tragende Bauteile / an Bauteile mit Feuerwiderstandsanforderungen

2.11.2 Bemessungsverfahren für tragende und raumabschließende Bauteile / Anforderungen an Bauteile nach Abs. 7 IndBauRI

(DIN 18230-1; § 4 (1) 3. u. § 9 (2) Nr. 4 BauPrüfVO; Abs. 5.8, 6 od. 7 IndBauRI)

2.11.3 Wände und Decken sowie Öffnungen

2.11.4 Treppenraum- und Flurwände

2.11.5 Feuerüberschlagsweg, nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen

(§ 9 (2) Nr. 4 BauPrüfVO; Abs. 5.10 IndBauRI)

2.11.6 Bedachungen

2.12 Fläche, Breite und Wärmeabzug nach Industriebau-Richtlinie

2.12.1 Bemessungsverfahren für Brandbekämpfungsabschnitte / Brandabschnitte

(DIN 18230-1; § 9 (2) Nr. 4 BauPrüfVO; Abs. 5.8, 6 od. 7 IndBauRI)

2.12.2 Breite des Industriebaus nach Abs. 6 IndBauRI

2.12.3 Anforderungen an Lager nach Abs. 6 IndBauRI

- 2.12.4 Berechnung zur Fläche des/der Brandbekämpfungsabschnitte/s
(§ 9 (2) Nr. 4 BauPrüfVO)
- 2.12.5 Fläche des Brandbekämpfungsabschnittes ohne bemessene Bauteile für erdgeschossige Gebäude
- 2.12.6 Breite des Industriebaus
- 2.12.7 Flächeninterpolation bzw. Mittelwertrechnung bei geschützten und ungeschütztem Tragwerk
- 2.12.8 Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten
(Abs. 5.3 IndBauRI)
- 2.12.9 Geschosse unter der Geländeoberfläche
(Abs. 5.4 IndBauRI)
- 2.13 Brand- und Brandbekämpfungsabschnittswände
- 2.13.1 Anforderungen an besondere Räume, Elektrische Betriebsräume
- 2.14 Wärmeabzug nach Industriebau-Richtlinie
- 2.15 Gebäudeabstände auf dem Grundstück und zu Nachbarn
(§ 6 BauO; TRbF 20)
- 2.16 Betriebliche Maßnahmen und Brandschutz-Organisation
(§ 9 (2) Nr. 11, 16 BauPrüfVO; Abs. 5.12 IndBauRI)
- 2.16.1 Geräte zur Brandbekämpfung
- 2.16.2 Brandschutz-Beauftragter
- 2.16.3 Brandschutzordnung
- 2.16.4 Rauchverbot
- 2.16.5 Prüfungen für sicherheitstechnische Einrichtungen
- 2.16.6 Brandschutz auf Baustellen bzw. während der Bauzeit
- 2.17 Umweltschutz - Löschwasserrückhaltung
(§ 9 (2) Nr. 3 BauPrüfVO)
- 2.18 Sonstige Brandschutzmaßnahmen
- 3 Gutachterliche Stellungnahme
- 3.1 Bewertung nach Industriebau-Richtlinie

(Abs. 3, 6, 7 u. 8 IndBauRI)

- 3.2 Zusätzliche Bauvorlagen
- 3.3 Pflichten des Bauherrn und des Betreibers
- 3.4 Befreiungsantrag zu Anforderungen des Baurechts

(§ 9 (2) Nr. 17 BauPrüfVO)

- 3.5 Gutachterliche Zusammenfassung

Anhang 1: Verwendete Literatur

Anhang 2: Brandschutz-Konzept nach BauPrüfVO NRW

Anhang 3: brandschutztechnische Informationen über ein Bauvorhaben für die Feuerwehr
(nach LFV NRW)

Pläne: Gelände- und Geschoßpläne mit brandschutztechnischen Eintragungen insbesondere Rettungsweglängen, Flucht- und Rettungswege (Brandschutz-Übersichtsplan) eventuell mit Einrichtungsaufteilung der Produktions- und Lagerbereiche (Schnittzeichnungen/-pläne mit Eintragung der Stapelhöhe bei gelagerten Gütern), Ansichten mit Wandöffnungen, Dachaufsicht mit Abzugsöffnungen für Rauch und Wärme sowie Lage der Rauchschürzen; Feuerwehrlageplan; Stadtplan mit Risikoort und Feuerwehrstandort; Löschwasserbescheinigung und Hydrantenplan des WVU/der Stadtwerke

Resümee

Zahlreiche Brände und ihre Auswirkungen zeigen, daß in Industriegebäuden besondere Brandschutzmaßnahmen erforderlich sind. Grundsätzlich ist anzumerken, daß der direkte kausale Zusammenhang zwischen der Brandlastbestimmung nach DIN und der zulässigen Brandbekämpfungsabschnittsfläche nicht ausreichend wissenschaftlich begründet ist. Zur genaueren Ermittlung der Brandschutzfaktoren zur rechnerischen Ermittlung zum Brandschutz ist eine repräsentative Statistik zu Bränden notwendig, die in der BRD nicht existiert.

Industriegebäude bringen für den Brandschutz eine besondere Verantwortung. Es sind tragfähige und von allen Beteiligten akzeptierte Konzepte sowohl für den vorbeugenden als auch für den abwehrenden Brandschutz gefragt. Eine Begutachtung nach IndBauRI ergibt noch kein vollständiges Brandschutz-Konzept. Eine Gesamtkonzeption wird allerdings häufig auch von Seiten der Genehmigungsbehörden nicht gefordert. Dazu fehlt eine vollständige Normserie, in der von der Brandrisikoabschätzung bis zu den Normen für die verschiedensten Brandschutzeinrichtungen (Branderkennung, -bekämpfung, baulicher und organisatorischer Brandschutz) alle Gebiete des Brandschutz für Risiken besonderer Art oder Nutzung behandelt werden.

Die Norm DIN 18230 ist keine Risikoberechnungsmethode, sondern eine Teil-Gefährdungsbemessung zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer (als Teilaspekt einer Brandgefahrenermittlung) und reicht für die Festlegung der akzeptablen Brandabschnittsflächen nicht aus. Aus Sicht des Brandschutz-Fachingenieur ist diese Schnittstelle das entscheidende Problem: weder wird der Brandschutz durch dieses Verfahren ausreichend beschrieben und bemessen, noch läßt sich mit diesen wenigen Faktoren eine Brandgefährdung ausreichend bestimmen, von einer Brandrisikobestimmung mit Festlegung des akzeptierten Restrisikos ganz zu schweigen.

In der IndBauRI fehlen betriebs-/volkswirtschaftliche Sicherheits- und Risikoaspekte sowie Brandentstehung und Brandausbreitung, die, abhängig von den jeweiligen Randbedingungen, zu einer Betrachtung der Schadeneintrittswahrscheinlichkeit führen würde. Ebenso wird das finanzielle Interesse (Schadenpotential), Wertkonzentration, die Empfindlichkeit der Einrichtungen und Vorräte gegenüber Brandwirkungen oder Umweltschutzinteressen nicht berücksichtigt. Brandnebenerscheinungen wie Rauch, abtropfende, brennende Stoffe oder Vergasungsvorgänge mit Explosionsgefahr werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Das für volks- und betriebswirtschaftlich wichtige Betriebe ein höheres Maß an Sach- und Betriebsunterbrechungsschutz erforderlich ist, sollte jeder verantwortungsvolle Planer berücksichtigen.

Neubau- oder auch Umbauplanungen müssen zusammen vom Bauherrn, Betreiber, Architekten, Brandschutz-Sachverständigen, Brandschutzdienststelle, Bauaufsicht, Versicherern, Investoren, Fachplanern sowie den Mitarbeitern gestaltet werden. Die Erfahrungen und technischen Regeln des Verbandes der Schadenversicherer gelten neben DIN- und VDE-Normen als anerkannte Regeln der Technik und sollten mit eine Grundlage des Schutzkonzeptes sein. Vorbeugende und abwehrende Brandschutz- und Sicherheitsmaßnahmen zur Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit müssen ein harmonisches Ganzes bilden. Zur Umsetzung sind interdisziplinär arbeitende Brandschutz-Fachingenieure notwendig.

Schrifttum/Literatur

BauprÜf-Verordnung NRW

vom 1.6.2000

DIN 18230

Baulicher Brandschutz im Industriebau

Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer mit Beiblatt 1; Mai 1998

Teil 2: Ermittlung des Abbrandfaktors m; Sept. 1987

IndBauRI (Musterrichtlinie)

Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau; Musterentwurf der ARGEBAU, Projektgruppe 'Brandschutz im Industriebau' der Fachkommission 'Bauaufsicht' der Ministerkonferenz der ARGEBAU, Januar 1985

Landesbauordnung NRW

von 1.6.2000 mit Verwaltungsvorschrift VV BauO vom 12.10.2000

Ronken, Leo:

Planung und Bewertung von Brandschutzmaßnahmen; in VdS-Lehrgang 'Ausbildung zum CEA - Brandschutz-Beauftragten'; S. 26ff

Siepelmeyer-Kierdorf, Ludger; Thomas, Klaus-Werner:

Erfahrungen der Sachversicherer bei der Anwendung der VDIN 18230; ZS 'schadenprisma', 3/1993, S. 33ff

Muster einer Berechnung nach VDIN 18230 - rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer; ZS 'schadenprisma', 3/1993, S. 35ff

Siepelmeyer-Kierdorf, Ludger

Entwicklung und vergleichende Bewertung unterschiedlicher Brandschutz-Konzepte für Industriegebäude; Dem Fachbereich Sicherheitstechnik der Bergischen Universität - Gesamthochschule Wuppertal vorgelegte Dissertation, VdS-Verlag, Köln 2001

Siepelmeyer-Kierdorf, Ludger

Bewertung von automatischen und nichtautomatischen Feuerlöschanlagen und Feuerlöscheinrichtungen; VdS-Fachtagung "Brandschutz im Betrieb", Köln,

17.9.97

Thomas, Klaus-Werner; Hagen, Harald

Gliederung für den Nachweis eines brandschutztechnischen Gesamtkonzeptes nach der Industriebaurichtlinie und DIN V 18230 - als Anhang 4 zum Erlaß vom 24. Mai 1993; 'Staatsanzeiger für das Land Hessen' Nr. 25, 21. Juni 1993, S. 1479ff

Anhang

⇒ MBO § 51 Bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung

(1) Können durch die besondere Art oder Nutzung baulicher Anlagen und Räume ihre Benutzer oder die Allgemeinheit gefährdet oder in unzumutbarer Weise belästigt werden, so können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 1 Satz 1 besondere **Anforderungen** gestellt werden. **Erleichterungen** können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf. Diese können sich insbesondere erstrecken auf

1. die Abstände von Nachbargrenzen, von anderen baulichen Anlagen auf dem Grundstück und von öffentlichen Verkehrsflächen sowie auf die Größe der freizuhaltenen Flächen der Baugrundstücke,
2. die Anordnung der baulichen Anlagen auf dem Grundstück,
3. die Öffnungen nach öffentlichen Verkehrsflächen und nach angrenzenden Grundstücken,
4. die Bauart und Anordnung aller für die Standsicherheit, Verkehrssicherheit, den Brandschutz, den Wärme- und Schallschutz oder Gesundheitsschutz wesentlichen Bauteile,
5. Brandschutzeinrichtungen und Brandschutzvorkehrungen,
6. die Feuerungsanlagen und Heizräume,
7. die Anordnung und Herstellung der Aufzüge sowie der Treppen, Treppenräume, Flure, Ausgänge und Rettungswege,
8. die zulässige Zahl der Benutzer, Anordnung und Zahl der zulässigen Sitzplätze und Stehplätze bei Versammlungsstätten, Tribünen und fliegenden Bauten,
9. die Lüftung,
10. die Beleuchtung und Energieversorgung,
11. die Wasserversorgung,

12. die Aufbewahrung und Beseitigung von Abwasser von festen Abfallstoffen,
13. die Stellplätze und Garagen,
14. die Anlage der Zufahrten und Abfahrten,
15. die Anlage von Grünstreifen, Baumpflanzungen und anderen Pflanzungen sowie die Begrünung oder Beseitigung von Halden und Gruben,
16. weitere Bescheinigungen, die bei den Abnahmen zu erbringen sind,
17. Nachprüfungen, die von Zeit zu Zeit zu wiederholen sind, und die Bescheinigungen, die hierfür zu erbringen sind,
18. den Betrieb und die Benutzung.

(2) Die Vorschriften des Absatzes 1 gelten insbesondere für

1. Hochhäuser,
2. Verkaufsstätten,
3. Versammlungsstätten,
4. Bürogebäude und Verwaltungsgebäude,
5. Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Entbindungsheime und Säuglingsheime,
6. Schulen und Sportstätten,
7. bauliche Anlagen und Räume von großer Ausdehnung oder mit erhöhter Brandgefahr, Explosionsgefahr oder Verkehrsgefahr,
8. bauliche Anlagen und Räume, die für gewerbliche Betriebe bestimmt sind,
9. bauliche Anlagen und Räume, deren Nutzung mit einem starken Abgang unreiner Stoffe verbunden ist,
10. Fliegende Bauten,
11. Zelte, soweit sie nicht Fliegende Bauten sind,
12. Campingplätze und Wochenendplätze.