

Industriebau-Richtlinie in der Anwendung

- Vorschläge zur Weiterentwicklung der IndBauRI -

1 Einleitung und Rahmenbedingungen

Über den vorbeugenden Brandschutz für industrielle und gewerbliche Gebäude und bauliche Anlagen wird seit Jahrzehnten teilweise heftig diskutiert. Im März 2000 verabschiedete die ARGEBAU die Musterrichtlinie über den Brandschutz im Industriebau, die im Herbst 2000 von der EU notifiziert wurde. Die Industriebau-Richtlinie (M-IndBauRI) ist in allem Bundesländern eingeführt worden und in der Musterliste der technischen Baubestimmungen veröffentlicht. Zurzeit wird durch eine Arbeitsgruppe der ARGEBAU die Muster-Industriebau-Richtlinie überarbeitet.

Neben den Schäden an Gebäuden sowie Maschinen, Einrichtung und Vorräte fordert gerade Rauch bei Bränden die meisten Opfer und verursacht oft erhebliche Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden. Immer wieder kommt es zu vor allem zu Bränden durch Brandstiftung oder elektrische Anlagen, bei Baumaßnahmen oder nach Reparaturarbeiten, insbesondere bei Arbeiten mit offener Flamme z.B. beim Schweißen oder durch Dachdecker; d.h. allgemein durch Mängel im betrieblichen Brandschutz.

Da ich sehr viele Brandschutzkonzepte / -nachweise bei zahlreichen Bauvorhaben mit Hilfe der Industriebau-Richtlinie und zum Teil mit der DIN 18230 im Rahmen von Bau- und BImSchG-Anträgen, jedoch auch außerhalb gesetzlicher Genehmigungsverfahren erstellt habe, sind natürlich eine ganze Reihe von Ideen und wünschenswerten Verbesserungen, Fragen und Diskussionspunkte entstanden, die ich im folgenden in die Diskussion zur Überarbeitung der IndBauRI einbringen möchte. Zuvörderst möchte ich betonen, das die IndBauRI unbestritten in der Fachwelt eine aner-

kannte Regel der Technik ist, die in gewerblichen Produktions- und Lagerbereichen überwiegend ohne unlösbare Probleme anwendbar ist.

1.1 Schutzziele des Baurechts und der Industrie

Als größter anzunehmender Schaden in Sonderbauten gilt i.a. ein Großbrand mit Personenschäden, Zerstörungen durch Brand, Rauch oder Löschmitteln, Kontamination von Luft, Boden und Wasser und womöglich Betriebsunterbrechungen. Aus diesem Grund befassen sich viele Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und technischen Regeln mit der Errichtung und dem Betrieb von Sonderbauten (siehe dazu § 51 MBO). Sonderbauten sind Gebäude oder bauliche Anlagen mit besonderer Art oder Nutzung. Dazu zählen Industriebauten als bauliche Anlagen und Räume von großer Ausdehnung oder mit erhöhter Brandgefahr mit manchmal zahlreichen Personen, hohen Sachwerten und möglichen Betriebsunterbrechungen, die im Brandfall hohe Millionenschäden zur Folge haben können

Im Rahmen der Erstellung eines Schutzkonzeptes empfiehlt sich eine risikoadäquate Festlegung und Abstimmung der zu installierenden Schutzeinrichtungen. Für die Bewältigung der Gefahr „Brand“ 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.)
- und ggf. versicherungstechnischer Aspekte (Wertbelastung, Sachschutzinteresse, Sachnutzungsinteresse, Prämienfindung u. a.)

ergeben sollten. Um das Brandrisiko zu mindern, ist es erforderlich, die möglichen Brandszenarien zu ermitteln sowie die Brandschutzmaßnahmen so aufeinander abzustimmen, dass insbesondere Personenschäden weitgehend ausgeschlossen sind, dass ein Brand entweder nicht entstehen kann oder so frühzeitig entdeckt und ausreichend bekämpft wird, dass Personenschäden sowie Feuer- oder Betriebsunterbre-

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 3 -

chungsschäden und eine unzulässige Emission nicht entstehen kann bzw. kleinstmöglich - **akzeptabel** - bleibt.

Im Hinblick auf mögliche Personenschäden sowie zur Minimierung des wirtschaftlichen Schadens kann folgende Hierarchie der Schutzziele vorausgesetzt werden:

1. Personenschutz:

Aus der Sicht der Bauordnung ist der Personenschutz sowie die öffentliche Sicherheit und Ordnung zu gewährleisten, für den Schutz von Menschen (und Tieren), beschrieben im Grundgesetz, den Landesbauordnungen und anderen gesetzlichen Regelungen) insbesondere durch:

- Schaffung von Flucht- und Rettungswegen für die Rettung von Menschen und Tieren sowie Anwesende warnen
- Sicherung der Flucht- und Rettungswege gegen Verrauchung
- Zugänglichkeit für Rettungs- und Löschkräfte sicherstellen

2. Aufgrund der Fürsorgeverpflichtung des Staates ist der Schutz der **Bevölkerungsgrundbedürfnisse**, z.B. Gesundheitsfürsorge, Lebensmittelversorgung, Verkehrs- und Kommunikationssysteme sicherzustellen.

Zudem soll eine **Umweltgefahr** (Umweltschutz eigentlich als Teil der Gesundheitsfürsorge) verhindert werden: Kontaminationsverhinderung für Boden, Luft und Wasser, um schädliche Auswirkungen in gefährlichem Ausmaß auf unsere Biosphäre zu vermeiden und einzugrenzen.

3. Minimierung der Brand- und Brandfolgeschäden:

- frühzeitige Brandentdeckung, um Hilfskräfte unverzüglich zu alarmieren und zum Einsatz zu bringen, z.B. durch Sprinkler- oder Brandmeldeanlagen
- schnelle Brandbekämpfung ("wirksame Löschmaßnahmen")
- Sicherung der Angriffswege für die Feuerwehr
- vom Brandausbruch nicht betroffene Teilflächen, Brandabschnitte und Nachbarschaft schützen.

4. Schutz der wirtschaftlichen bzw. finanziellen Interessen (u.a. der Bauherrn, Betreiber, Arbeitnehmer, Investoren und Versicherer):

- Schutz der Wirtschaft in Bezug auf Aufwendungen für Störfallvorsorge und -beseitigung sowie Sicherung der Arbeitsplätze
- Sicherstellung der Unternehmensziele: Kapitalerhalt und Gewinnmaximierung durch Produktions- sowie Betriebsunterbrechungsschutz (Minimierung der Betriebsunterbrechungszeiten), Schutz der Marktpräsenz und des Image
- Eigentums-, Sach- und Vermögensschutz, Begrenzung des möglichen Maximalschadens
- Kosten-Nutzen-Maximierung durch optimierte Schutzeinrichtungen und Senkung von Versicherungsprämien und anderen Fixkosten

Die Beteiligten und ihre Schutzziele lassen sich auch graphisch darstellen:

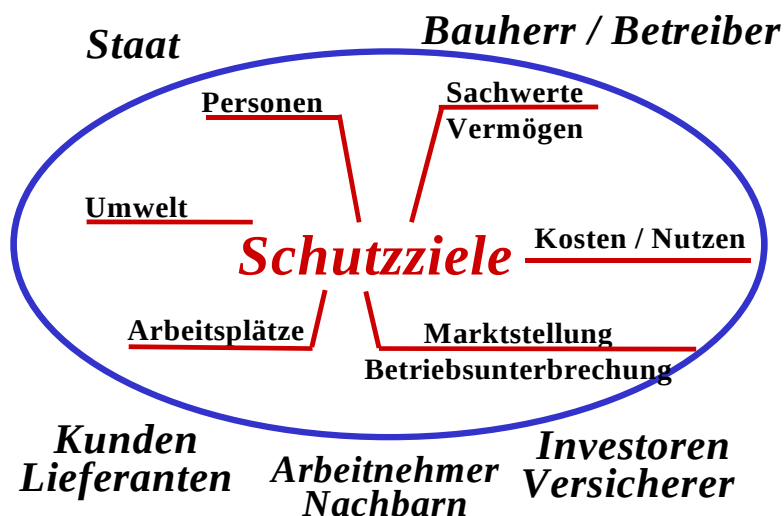


Abb. 1.

Weitere öffentliche Schutzziele sind z.B. Schutz der Arbeitsplätze und von Denkmälern. Welche Schutzziele jeweils relevant sind, hängt sehr von der „Sichtweise“ des Auftraggebers – Staat (Bauaufsicht), Bauherr oder Betreiber, Versicherer, Investor, Arbeitnehmer oder Nachbar – ab.

➤ **Hierarchie von Brandschutzmaßnahmen und –einrichtungen**

Alle Brandschutzmaßnahmen gliedern sich aufgrund der Brandphysik (Zeit- und Temperaturverlauf sowie Brandwirkungen) in

- 1. primär: betriebstechnische oder ähnliche Maßnahmen sowie Sicherungsmaßnahmen zur Brandentstehungsverhinderung**
 - 2. sekundär 1: Branderkennung und -meldung**
sekundär 2: Flucht und Rettung
sekundär 3: Brandbekämpfung: automatisch oder manuell
 - 3. tertiär: Brand- und Rauchabschnitte zur Brand-/Raucheingrenzung**
- **Brandschutz-Organisation (als übergreifende, funktionssichernde Klammer).**

Die wichtigste vorbeugende Brandschutzmaßnahme zum Personenschutz ist die Verhinderung von Bränden bzw. Flucht / Rettung nach Branderkennung.

Zum Sach- und Betriebsunterbrechungsschutz ist die frühzeitige Brandentdeckung und –bekämpfung sowie die Rauchkontrolle vorrangig. Konsequentes Vorgehen in diesen Punkten begrenzt daher die Gefahren aus Rauch, giftigen Gasen und Flammen über einen längeren Zeitraum auf den Entstehungsort.

Bauliche Unterteilungen zwischen den verschiedenen Betriebsbereichen sind im gewerblichen Bereich meist nicht gewünscht bzw. häufig technisch nicht oder kaum oder nur mit sehr hohem Aufwand und Folgeproblemen möglich. Andererseits wird aber eine „maximale“ oder „optimale“ Sicherheit, insbesondere für Personen, aber auch für Investitionen sowie für laufende Kosten und Umsätze gefordert.

Eine Schadenminderung kann aber nur erreicht werden, wenn alle Brandschutzeinrichtungen ein aufeinander abgestimmtes Brandschutzkonzept darstellen, um Brände zu verhindern bzw. zum rechtzeitigen Löschen eines Brandes, siehe Schutzziel, zu führen. Der organisatorische Brandschutz soll v.a. die übrigen Maßnahmen sicherstellen und ganzheitlich zusammenführen.

1.2 Brandstatistik

Zweifellos töten Brände durch Panik, durch Rauch, durch Feuer – jedoch gilt dies auch in industriellen Sonderbauten?

Eine aussagekräftige Statistik zum vorbeugenden Brandschutz in Deutschland ist in Deutschland nicht zu finden. Nach den mir vorliegenden Statistiken sind keine 30 Tote jährlich durch Brand- oder Explosionsereignisse in der Industrie zu beklagen und diese Toten beziehen sich fast ausschließlich auf Explosionsereignisse, die im wesentlichen in den Statistiken der Berufsgenossenschaften Nahrungsmittel und Chemie bzw. der Bundesanstalt Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin aufgeführt werden.

Es lassen sich nur sehr wenige belastbare Aussagen treffen:

- Ca. 360 - 600 Brandtote jährlich in Deutschland über alle Bereiche, 6.000 werden schwer, 60.000 leicht verletzt
- Brandtote durchschnittlich nach Bereichen (internationale Statistik):
 - 80 % aller Brandtoten bei Bränden im Wohnbereich (etwa $\frac{3}{4}$ aller Brandobjekte) sowie
 - 20 % in Industrie und öffentlichen Gebäuden
 - d. h. umgerechnet für Deutschland ca. 120 Tote in Industrie und öffentlichen Gebäuden (d. h. Verwaltung, Krankenhaus, Seniorenheim, Versammlungsstätte, Verkaufsraum etc.)

➤ Aber wann haben Sie zum letzten Mal etwas von Brandtoten in der Industrie gelesen?

Welche Brandereignisse mit Personenschäden sind in deutschen Industriebetrieben tatsächlich zu finden:

- jährlich ca. 10-20 Explosionstote, z.B. 1 Toter vermutlich bei Explosion mit Folgebrand in Iserlohn 05.2009
- aus 29 Gefahrstoffunfällen ergibt sich (beispielhaft: Bericht 2002 Bundesanstalt Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin):
 - Reparaturarbeiten an Benzintank: 1 Toter durch Flammenaustritt
 - Reinigungsarbeiten an Heizkessel: 1 Toter durch Brandverletzungen

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 7 -

- 2 Tote im Fleischereibetrieb in Thüringen (ca. 2005) sowie 1 Toter ebenfalls in Fleischereibetrieb in Bückeburg 2008
- Tote bei CO₂-Fehlauslösungen (Brandtote? Anzahl nicht bekannt)
- diverse tote Feuerwehrleute bei Einsätzen (meist auf dem Weg zum Einsatzort oder vom Einsatzort: es handelt sich hier um Verkehrstote, aber da die Feuerwehr wegen Bränden unterwegs ist, zähle ich sie zu den Brandtoten).

Brandtote und –verletzte sind also im Industriebereich (Tote auf Seiten der Arbeitnehmer oder Besucher bzw. Fremdfirmen) nahezu unbekannt, die meisten Tote im Industriebereich sind Feuerwehrleute. Rauchtote durch unzureichenden Rauchschutz sind mir in den letzten Jahren in der Industrie nicht bekannt geworden.

Sonst: Fehlanzeige! (Aber: ca. 6.000 Verkehrstote und ca. 1000 Sturztote im Haushalt!)

Die 300 - 600 Brandtoten sowie die vielen anderen Personen, die in Krankenhäuser nach Brandereignissen versterben, sind fast ausschließlich bei Bränden im Wohnungsbau sowie in Krankenhäusern, Altenheimen und dergleichen zu finden.

Die Hauptgefahr bei Industriebränden scheint demgegenüber der Verlust von Sachwerten und besonders Produktionsausfälle durch Brände zu sein und daraus folgende Betriebsstilllegung / Arbeitsplatzverluste etc.. Die Betriebsunterbrechungsgefahr ist besonders groß, wenn es sich um empfindliche Produktionsbereiche, insbesondere Engpassbereiche handelt. Dies gilt auch für Bereiche, die nicht unmittelbar von Bränden betroffen sind.

Aber: in Deutschland gibt es keine einigermaßen aussagefähige Brandstatistik!

➤ **Welche Schlussfolgerungen ergeben sich daraus für den Industriebrandschutz?**

Wir müssen uns auf die Schutzziele und die tatsächlichen Gegebenheiten und Branderfahrungen begründen, um auch bei der Gestaltung baurechtlicher Vorschriften realistische, risikoorientierte und bezahlbare Brandschutzkonzepte zu gestalten!

Dies gilt auch und insbesondere, wenn Regeln und Richtlinien überarbeitet werden, da dann natürlich die Erfahrungen aus dem tatsächlichen Geschehen einfließen sollten. Das ist gerade auch bei industriellen Objekten nicht der Neubau, sondern in der Regel der Umbau, kleinere und größere Erweiterungen und die Umnutzung bestehender Gebäude - Bestandsbauten.

Mit diesem Ziel ergaben sich die im Folgenden geschilderten Erfahrungen mit und Ideen / Vorschläge zur Überarbeitung der Industriebau-Richtlinie.

2 Geltungsbereich und Begriffe der Industriebau-Richtlinie (Abs. 2 und 3)

Industriebauten sind Gebäude oder Gebäudeteile eines Unternehmens, die für die Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) und Lagerung bestimmt sind. Der Anwendungsbereich der Industriebau-Richtlinie und der DIN 18230 sind fast identisch. Die IndBauRI gilt nicht für:

- Regallager > 9 m OK Lagerhöhe (HRL - Hochregallager)
- Hochhäuser und Reinraumgebäude

und eingeschränkt für Bauten für technische Anlagen mit vorübergehender Personalanwesenheit (z. B. Wartung) sowie überwiegend offene Bauten, z.B. Vordächer, da dort die Anforderungen der IndBauRI überzogen wären. Weitergehende Anforderungen aus VStättVO, TRGS, TRbF, LÖRüRI etc. sind natürlich möglich!

2.1 Hochregallager - HRL

In der IndBauRI und der DIN 18230 werden Hochregallager ausgeschlossen, da definitionsgemäß ab 9 m Oberkante Lagerhöhe ein Hochregallager beginnt. Alternativ kann als einzige technische Regel für HRL die VDI-Richtlinie 3564 verwendet werden. Die VDI 3564 zielt aber offenkundig nur auf große Logistiklager und ist inhaltlich kaum kompatibel zur IndBauRI.

Die Anforderungen der VDI 3564 sind gerade für kleine HRL (bis ca. 1.000 m² Grundfläche), die häufig in Produktionsprozesse integriert sind, viel zu hoch und nicht prak-

tikabel. Solche kleine Einheiten sind z.B. nicht in einem vernünftigen Kosten-Nutzen-Rahmen mit einer Brandwand nach VDI-HRL abtrennbar. Daher sollte in die Industriebau-Richtlinie die Anforderungen für Hochregallager - HRL integriert werden. In die IndBauRI reicht dazu eine Erweiterung des Abschnittes 6.2 bzw. ein neuer Abschnitt 6.3. In Abs. 7 der IndBauRI ist eine Integration der HRL wegen der Anwendungsgrenzen der DIN 18230 nicht möglich, außerdem sind in der Regel die Brandlasten eines HRL ohnehin für die Anwendung in Abschnitt 7 zu hoch (Ausnahme z.B. Stahlläger).

Ich empfehle hierzu auch einen Blick in die österreichische Norm TRVB N 142 „Brandschutz in Lagern“.

2.1.1 Gefahrstofflager

Auch Gefahrstofflager bilden häufig einen Teil eines industriellen Gebäudekomplexes, so dass die Definition der Ausschlüsse bzw. der Einbindung in das Konzept der Industriebau-Richtlinie für alle sonstigen, industriellen Risiken, für die spezielle gesetzliche Regelungen vorhanden sind, in der IndBauRI erläutert werden sollte.

2.1.2 Betriebskantine

Ein weiteres Problem (wenn auch hauptsächlich formaler Natur – aber es sollte niemand formale Probleme bei dem Entwurf eines Brandschutzkonzeptes bzw. Brandschutznachweis unterschätzen – nebenbei gesagt: ‚Konzept‘ ist griechisch und heißt auf deutsch ‚Entwurf‘?):

- Industriebau mit Kantine als Versammlungsstätte: Wie wird diese Versammlungsstätte in eine Gesamtbewertung eines Industriekomplexes nach Industriebau-Richtlinie brandschutztechnisch integriert?

Ist eigentlich eine Kantine ein höheres Brandrisiko als eine Produktion oder Lagerung, das sie abgetrennt werden muss?

2.2 Unklare Begriffe

2.2.1 Gebäude bzw. Brandabschnitt / Brandbekämpfungsabschnitt

Gerade in bestehenden Industrieanlagen findet sich sehr oft ein Konglomerat verschiedenster Gebäudeteile, die als Gebäudekomplex durch oft jahrzehntelange An-



und Umbauten zu einer bebauten Fläche, u.U. mit direkt anschließenden baulichen Anlagen im Freien, geworden sind (siehe **Abb. 2.**).

Der Begriff ‚Gebäude‘ aus der Bauordnung ist hierfür nicht sehr passend und auch aus Sicht des Industriebrandschutzes nicht notwendig. Was ist ein Gebäude? Der Begriff aus der Bauordnung „selbstständig benutzbar“ ist aus Technikersicht ausgesprochen frei interpretierbar und ein unklarer Rechtsbe-

griff.

Dieser Begriff sollte daher durch den Begriff des **Brandabschnittes** bzw. Brandbekämpfungsabschnittes erweitert oder ersetzt werden, siehe auch Kap. 5.6.

Es ist brandphysikalisch völlig unwichtig, ob ein Brandabschnitt (BA) einen oder mehrere Gebäude oder bauliche Anlagen oder Teil eines Gebäudes oder Freianlage umfasst. Entscheidend ist, wie groß die Brandabschnittsfläche ist und welche Branddynamik sich aus dieser Fläche entwickeln kann. Wenn sich eine Brandabschnitt nur auf ein Gebäude beziehen kann, müsste jedes Gebäude unabhängig von der Brandabschnittsbemessung der Industriebaurichtlinie zu einem anderen Gebäude mit Gebäudeabschlusswänden abgetrennt werden, was allerdings die Brandabschnittsbemessung der Industriebaurichtlinie teilweise ab Absurdum führt und zu äußerst merkwürdigen Effekten (siehe folgendes Beispiel) führen kann.

➤ **Erlebtes Beispiel**

Ein Trafo (ca. 20 m² Grundfläche) wird in einem Abstand von 1,25 m zu einem bestehenden Brandabschnitt (ca. 7.500 m²) gebaut. Von der Bauaufsicht wurden daraufhin die Abstandsregeln der Bauordnung zugrunde gelegt und ein Abstand von mind. 3 m, sowie ein feuerbeständiges Dach im Abstand von bis zu 5 m gefordert. Eine Zusammenfassung zu einem Brandabschnitt mit einem Zwischengang von 1,25 m wurde strikt abgelehnt, da es sich um ein separates Gebäude handele. Als Alternative wurde vorgeschlagen, das Trafogebäude direkt am vorhandenen Gebäude anzuordnen, dann seien keine bauliche Abschnittstrennung, kein Abstand und kein feuerbeständiges Dach erforderlich.

Welches Schutzziel die Bauaufsicht, insbesondere bei dem Alternativvorschlag, verfolgte, konnte mir allerdings nicht erklärt werden.

2.2.2 Begriff ‚Raum‘ sowie ‚Breite‘ eines Brandabschnittes

Ein großes Manko der Industriebaurichtlinie ist zweifellos, dass der Begriff des Raumes, der mehrfach aufgeführt wird, in der Industriebaurichtlinie nicht definiert ist. Es ist also nicht klar, wie die raumbegrenzenden Bauteile innerhalb eines Brandabschnittes (BA) bzw. Brandbekämpfungsabschnittes (BBA) zu gestalten sind. Als Definition bietet sich an: durch Wände umgrenzter Bereich, die mind. 80 % raumabschließend sind.

Bei nicht rechtwinklig geformten Brandabschnitten gibt es für die Breite eines Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitt unterschiedliche Messmöglichkeiten. Da es bei diesem Begriff um die Randbedingungen des Feuerwehreinsatzes geht, ist von der maximalen doppelten Eindringtiefe in Luftlinie als relevanter Wert auszugehen.

2.2.3 Geschossigkeit

Im Baurecht definiert sich ein Vollgeschoß nach der Geschosshöhe, so dass ein mehrgeschossiges Gebäude schon dann vorliegt, wenn ein ‚winziges‘ Obergeschoss vorhanden ist (z.B. bei mehreren tausend m² und einem kleinen Obergeschoßbereich).

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 12 -

für Sozial- und Büroräume; siehe auch Kap. 5.3). Mir scheint es nicht angemessen, dann von einem zusätzlichen Geschoß zu sprechen, was ja auch entsprechende Folgen z.B. für die Brandabschnittsbemessung hätte.

Als gängige Abweichung nach [Brandschutzatlas Kap. 9.2#3] ist es möglich, einen erdgeschossigen Abschnitt anzunehmen, wenn die Summe der ober- / unterirdischen Geschossflächen (ohne EG) 10 % des EG und 800 m² insgesamt nicht überschreitet! Dieser Vorschlag ist allerdings nicht sehr befriedigend, da zu schematisch angewendet und er bezieht sich nur auf ein- / zweigeschossige Gebäuden. Eine Formel, z.B. als Mittelwertrechnung zwischen zulässigen Flächen ein- und mehrgeschossiger BA, wäre wesentlich risikogerechter (siehe auch Kap 5.3). Zudem sollten bei Sonderbauten generell Geschosse unter z.B. 400 m² für die Frage der Geschossigkeit unberücksichtigt bleiben – natürlich nicht jedoch für die Fluchtwegbemessung etc.!

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

Das Problem der Geschossigkeit bei Galeriebauten bzw. großvolumigen Gebäuden ohne klare Deckenstruktur bzw. mit betriebstechnischen Einbauten über mehrere Geschosse ohne Feuerschutzabschlüsse wurde in der IndBauRI mit einem pragmatischen Kompromiss geregelt, der jedoch aus physikalischer Sicht nur schwer nachvollziehbar ist:

- Eingeschossigkeit gilt, wenn die Summe der Galerie-, Bühnengeschosse < 50 % der Grundfläche umfassen
- Ebenen mit reiner Betriebs- oder Haustechnik ohne Brandschutzabtrennung entfallen bei der Flächenberechnung.

Was sind untergeordnete Räume: Meisterbüros, jedoch auch ähnlich große Werkstätten, Technikräume (z.B. Kompressorräume, Schalträume etc.)? Welches Schutzziel wird verfolgt, wenn solche Räume abgetrennt werden? Haben diese Räume ein erhöhtes Brandentstehungs- oder –ausbreitungspotenzial (ich kenne keine Statistik, die das nachweist!)?

2.2.4 Erdgeschossige Industriebauten bzw. unterhalb der Geländeoberfläche (3.6 IndBauRI)

Erdgeschossige Industriebauten sind Gebäude mit nicht mehr als einem Geschöß, deren Fußböden an keiner Stelle mehr als 1,0 m unter der Geländeoberfläche liegen.

Wann ist eine Hanglage (Fußboden < 1 m OKFB) ein brandschutztechnisches Problem? Eine auch kleine Hanglage verhindert eine Einstufung in einen „erdgeschossigen Industriebau“, auch wenn die Angriffswege der Feuerwehr sowie die Rettungswege identisch mit Gebäuden < 1 m OKFB sind. Gebäudeaußenseiten, an denen Fußböden unter Geländeoberfläche liegen, wodurch Fluchtwege und Brandbekämpfung bzw. die Erreichbarkeit durch die Feuerwehr (jeweils sofern notwendig) nicht eingeschränkt werden, sollten daher außer Betracht bleiben.

Maschinengruben oder Pressenkeller torpedieren die Erdgeschossigkeit, da solche Räume immer tiefer sind als 1 m unter Erdgleiche. Daher sollten Maschinengruben, die ausschließlich für betriebstechnische Einrichtungen (technische Einrichtungen ähnlich einem Pressenkeller) genutzt werden, in denen keine Arbeitsplätze eingerichtet und die weitgehend (mit Ausnahme der in die Grube eingebauten technischen Anlagen) nach oben offen sind (bis 50 % Abdeckung, z.B. Gitterroste, sollten zulässig sein), grundsätzlich für die Geschossigkeit außer Betracht bleiben.

2.3 Erweiterung / Umstellung auf europäische Normenbezeichnungen

Der Unterschied zwischen tragenden und raumabschließenden Bauteilen ist in der Industriebau-Richtlinie wie auch in den Bauordnungen an verschiedenen Stellen unklar und führt immer wieder zu Diskussionen. Die EN-Regeln bieten hier eindeu-

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 14 -

tige Bezeichnungen (siehe Tabelle unten) und sollten daher zumindest ergänzend aufgenommen werden.

Bauaufsichtliche Benennung	Tragende Bauteile		Nichttragende Innen- und Außenwände		Selbstständige Unterdecken
	Ohne Raumabschluss	Mit Raumabschluss			
Feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i->o) und EI 30 (i->o)	EI 30 (a->b) EI 30 (a<-b) EI 30 (a<->b)
	[F 30]	[F 30]	[F 30]	[W 30]	[F 30 von oben nach unten] [F 30 von unten nach oben] [F 30: beide Richtungen]
	R 60	REI 60	EI 60	E 90 (i->o) und EI 90 (i<-o)	EI 60 (a->b) EI 60 (a<-b) EI 60 (a<->b)
	[F 60]	[F 60]	[F 60]	[W 60]	[F 60 von oben nach unten] [F 60 von unten nach oben] [F 60: beide Richtungen]
Feuerbeständig*	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i->o) und EI 90 (i<-o)	EI 90 (a->b) EI 90 (a<-b) EI 90 (a<->b)
	[F 90]	[F 90]	[F 90]	[W 90]	[F 90 von oben nach unten] [F 90 von unten nach oben] [F 90: beide Richtungen]
	F 120	[F 120]	--	--	--
Brandwand	--	REI-M 90	EI-M 90	--	--

Erläuterungen: R = Resistance = Feuerwiderstand; E = Etanchiété = Raumabschluss; I = Isolation = Wärmedämmung; M = Mechanical = Stoßfestigkeit.

3 Allgemeine Anforderungen (Abs. 5 IndBauRI)

3.1 Löschwasserversorgung (5.1 IndBauRI)

Sind für besonders kleine Gewerbe- / Industrieobjekte die Anforderungen 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 BA-Fläche nicht notwendig und hinreichend?

3.2 Geschosse unter Erdgleiche (5.4 IndBauRI)

Für Untergeschosse ist eine Brandlastberechnung mit c- und w-Faktor nicht notwendig oder auch nicht sinnvoll (siehe z.B. LTB NRW), da für Untergeschosse festgelegte Brandabschnittswerte nach Abs. 5.4 IndBauRI gelten, d.h. die Bemessungswerte der Abs. 6 und 7 der Industriebau-Richtlinie müssen für UG nicht angewendet werden. D.h. die UG zählen auch nicht zur BA-Gesamt- bzw. Geschossfläche.

Für sonstige unterirdische Anlagen wie Kabel- oder Verbindungstunnel (in denen normalerweise keine Arbeitsplätze sind) reichen folgende Anforderungen:

- Es müssen die Rettungswege sichergestellt werden, d.h. in Anlehnung an die sonstigen Regeln alle 105 m (2x 52,5 m Lauflänge) ein begehbare Ausstieg (Breite: 0,6 oder 0,88 m nach Arbeitsschutzregeln) bzw. alle 150 m (2x 75 m Lauflänge), wenn Brandmeldeanlage oder Löschanlage mit örtlicher Alarmierungseinrichtungen vorhanden sind.
- Eine bauliche Unterteilung sollte alternierend alle 105 m bzw. 150 m durch eine EI / F 30 Trennung erfolgen.

3.3 Rettungswege (5.5 IndBauRI)

Hauptwege müssen 2 m breit sein: diese Bestimmung bereitet in normalen Produktions- und Lagerbereichen i.d.R. keine Probleme, in zugehörigen Technik-, Nebenraum-, Büro- und Sozialbereichen ist dies jedoch, gerade im Bestand, häufig nicht umsetzbar! Für Betriebe mit einer geringen Personaldichte sind ebenfalls 2 m breite Wege nicht sehr überzeugend zu erläutern.

Dann gibt es noch die Konkurrenz der arbeitsschutzrechtliche Rettungswegbreite (Arbeitsstätten-Richtlinie nach ASR 17/1,2, Abs. 2.1 Tab. 3):

bis 5 MA	bis 20 MA	bis 100 MA	bis 250 MA	bis 400 MA	etc.
0,88 m	1 m	1,3 m	1,8 m	2,25 m	

sowie 0,6 m bei nur für Wartungs- und ähnlich begangenen Flächen. Verkehrsspitzen, z.B. bei Schichtwechsel, sind zu beachten.

Es wäre schön, wenn diese verschiedenen Anforderungen an Fluchtwegbreiten miteinander verbunden werden (vielleicht mit Verweis auf die Bemessung nach VStätt-VO?).

Seit wann gibt es eine technische Unterscheidung zwischen schnellansprechenden Meldern, wie Rauch- oder Flammenmeldern, und nicht schnellansprechenden Meldern?

Nach Abs. 5.5.4 IndBauRI sind in mehrgeschossigen Industriebauten mit $> 1600 \text{ m}^2$ Geschossfläche für jedes Geschoss zwei bauliche Rettungswege vorhanden sein. Es ist nicht ganz klar, wieso hier auf die Geschossfläche und nicht auf die Brandabschnittsfläche oder die Raumgröße Bezug genommen wird.

➤ Notwendigkeit von Fluchtleitsystemen, Flucht- und Rettungswegpläne

In Industriegebäuden sind in der Regel keine Flucht- und Rettungspläne oder Fluchtleitsysteme notwendig, da sich die Mitarbeiter dort natürlich auskennen.

3.4 Feuerlöschanlagen (5.7 IndBauRI)

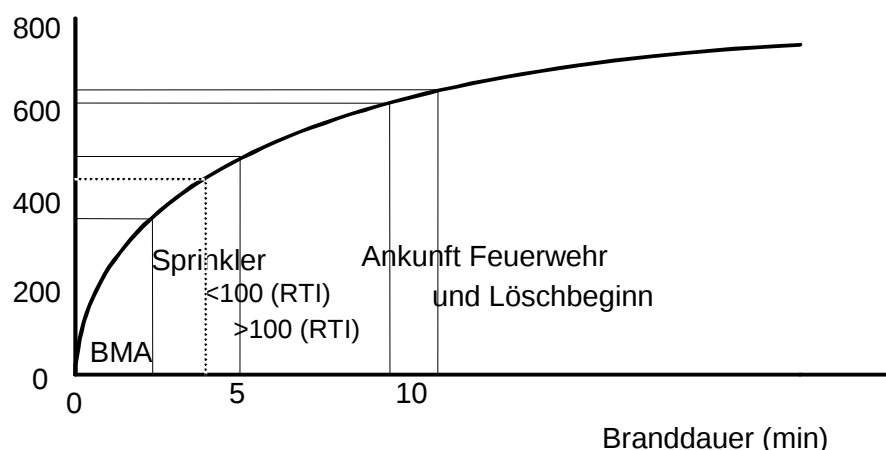


Abb. 3: Reaktionszeiten: Sprinkler im Vergleich zu automatischen Brandmeldeanlagen und der Feuerwehr

Aus der Verdreifachung der Brandabschnittsflächen in verschiedenen bauaufsichtlichen Vorschriften bei Installation von **Löschanlagen** ("mit gleichmäßig über den Raum verteilten Löschdüsen") kann man erkennen, dass diese bauaufsichtlich als

dreimal so erfolgreich bzw. den öffentlichen Schutzziele dienlich bewertet werden wie die öffentliche Feuerwehr. Aus der Löschanlagenstatistik des VdS ergibt sich allerdings eine als 98% (bei Sprinkleranlagen) bzw. mehr als 95% (bei Sprüh- und Gas- Löschanlagen) Löscherfolgsquote, d.h. der Brand wird auf den Erkennungsumfang reduziert und fast immer gelöscht. Diese Löscherfolgsquote erreicht keine andere Brandschutzeinrichtungen (soweit bekannt, bedenke, es gibt keine wirklich aussagefähige Statistik!) und führt natürlich zwangsläufig zu der Frage der risikogerechten Brandabschnittsfläche bei Vorhandensein einer flächendeckenden risikogerechten Löschanlage, da ein Brand ohnehin immer gelöscht wird.

Auch SL-Anlagen nach VdS 2092 bzw. Sprinkler der Klasse 1 bis 3 nach VdS CEA 4001 sind ggf., insbesondere bei kleinen BA-Flächen bzw. bei kleinen Lagern (< 1.000 m² und > 7,5 m OK Lagergut, siehe Abs. 6 IndBauRI) ausreichend (dies sollte in die Erläuterungen aufgenommen werden).

3.5 Rauchabzug (5.6 IndBauRI)

Die Entrauchung dient 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. Grundsätzlich muss jedoch zwischen den sogenannten Wärmeabzügen als Maßnahme des baulichen Brandschutzes zur thermischen Entlastung der Konstruktion und den Rauchabzügen als Maßnahme der manuellen Brandbekämpfung differenziert werden. Beide sind aber allein nicht in der Lage, das Schadenausmaß nennenswert zu reduzieren. In jedem Fall sind vorrangig Löschmaßnahmen schadenbegrenzend wirksam.

Zwar wird von den Befürwortern einer strikten Anwendung der DIN 18232 auch für Räume unterhalb 1600 m² immer wieder das Argument von 600 Rauchtoten im Jahr angeführt. Nur zählt dieses Argument für den Bereich der Industrie, für das die Industriebau-Richtlinie zuständig ist, nicht, da von diesen 600 Toten so gut wie kein Toter im Industriebereich zu beklagen ist (siehe Kap. 1.2) Es wird von den Befürwor-

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 18 -

tern einer strikten Anwendung der DIN 18232 auch ausgeführt, dass die Industriebaurichtlinie nur unzureichende Anforderungen an den Rauchschutz in Räumen unterhalb 1600 m² bietet. Dieses ist so nicht richtig. Dort wird eindeutig (z.T. mit Bezug auf die DIN 18232) angegeben, was unter Rauchschutz mit 2%igen Dach- oder Wandöffnungen zu verstehen ist.

Die thermische Öffnung durch die beim Brand freiwerdende Energie ist der manuellen Öffnung gleichzusetzen (hierzu beachte, dass dies bei BK I nach DIN 18230 unwahrscheinlich ist!). Physikalisch wäre es erforderlich, dass mind. 1/3 im oberen Raumdrittel, 1/3 der Öffnungen im unteren Drittel liegt, siehe hierzu z.B. Anforderungen in Rheinland-Pfalz (Hälfte der Wärmeabzugsflächen muss im Dach oder in oberer Hälfte der Außenwände liegen, im Dach jedoch mind. 0,5 % der Brandbekämpfungsabschnittsfläche).

Alternativ kann auch die Bemessung nach ADD 219 der Rheinland-Pfälzischen Aufsichts- und Dienstbehörde genutzt werden

Hierzu sind auch noch ökonomische Betrachtungen anzustellen: Werden die 2 % als Wand- und / oder Dachöffnungen (Fenster- oder Dachlichter) ausgeführt, die ggf. pneumatisch oder elektrisch zu öffnen sind, ist das eine andere Kostengröße als wenn die 2 % als Rauchabzug nach DIN 18232 ohne Automatik ausgeführt werden, was in der Regel wesentlich mehr Rauchabzug nach 18232 ist, als wenn dieser mit einer automatischen Ansteuerung vollständig nach DIN 18232 – 2 ausgelegt wird.

Nach meiner Interpretation der IndBauRI reicht eine manuelle Öffnung aus, wünschenswert aber nicht notwendig ist natürlich eine zentrale oder gruppenweise Öffnung durch beispielsweise elektrische Antriebe. Eine einzelne Öffnung der Gebäudeöffnungen durch die Feuerwehr ist i.d.R. durch die Personalsituation und den Zeitablauf bzw. den Zeitdruck der Feuerwehr im Einsatz schwierig, aber es müssen auch nicht alle Öffnungen unmittelbar geöffnet werden.

Zur Entrauchung nach Abschnitt 5.6 Industriebaurichtlinie verweise ich auch auf die Muster-Versammlungsstättenverordnung, wo für Versammlungsräume mit nicht mehr als 1000 m² Fläche Rauchableitungsöffnungen mit 1 % der Grundfläche, Fenster

oder Türen mit 2 % der Grundfläche oder maschinelle Rauchabzugsanlagen ausreichend sind.

➤ **Rauchabzug bei Sprinklerung**

Ist ein Rauchabzug bei vollflächiger Sprinkleranlage wirklich noch bauaufsichtlich notwendig, zumindest für Räume kleiner 1.600 m²? Was sagt die Statistik? Das notwendige Schutzziel reduziert sich für solch kleinen Räume dann auf Rauchschaden / Folgeschaden für kleine Rauchvolumina.

Bei den 0,5 %-RA bei vollflächigem Sprinklerschutz reicht in der Regel ein Rauchabzug pro 400 m², wobei es bei Lagerrisiken bzw. in Bereichen mit ungleichmäßig verteilten Arbeitsplätzen ausreicht, wenn diese Rauchabzüge auf die Arbeitsplatzbereiche konzentriert werden, z.B. bei Lagern im Bereich der Kommissionierung. Da es sich um Kaltrauch handelt, sind auch Öffnungen im unteren Wanddrittel ausschließlich nutzbar, d.h. nur Tore und Türen.

Diese Regel sollte allerdings nicht nur ab 1.600 m² gelten, sondern auch schon ab 200 m² Raumfläche in Alternative zu der 2%-Regel.

Andererseits: Es sollte auch ausreichend sein, wenn in zwei gegenüberliegenden Seiten Öffnungen geschaffen werden, die in der Größenordnung des notwendigen Rauchabzuges für ein sprinklerbekämpftes Feuer von schätzungsweise 5-10 m² liegen, so dass ein Durchzug geschaffen wird.

➤ **Rauchableitung bei geringen Brandlasten**

Die Industriebau-Richtlinie differenziert die Anforderungen zur Rauchableitung nicht nach Brandlasten oder nach Rauchbildungspotential.

Auch hier halte ich weitere Überlegungen für notwendig, denn muss z.B. ein Stahllager mit mehr als 200 m² wirklich eine Rauchableitung (thermische oder manuelle Öffnung von Dach- und Wandöffnungen) bzw. bei mehr als 1.600 m² eine Rauchabzugsanlage haben (Siehe auch die Freigrenze nach Pkt. 5.11 – Dächer)?. Könnte nicht auf RA verzichtet werden, wenn die Brandlasten z.B. < 50 kW/m² und die

Raumhöhe > 4 m sind? Die manuelle Brandbekämpfung ist unter diesen Randbedingungen nicht wirklich ein Problem!

3.6 Dach (5.11 IndBauRI)

Die Anforderungen des Abs. 5.11.1 IndBauRI gelten nicht für erdgeschossige Lagerhallen mit einer Dachfläche bis zu 3.000 m², wenn im Lager ausschließlich nicht-brennbare Stoffe oder Waren (z. B. Sand, Salz, Klinker, Stahl) unverpackt oder so gelagert sind, dass die Verpackung und/oder die Lager-/Transporthilfsmittel (z. B. Paletten) nicht zur Brandausbreitung beitragen. Warum diese Erleichterung auf Lager beschränkt ist, ist nicht ersichtlich, genauso sollte es für Produktionen mit geringen Brandlasten, z.B. bis 15 Min. äquivalente Branddauer nach Abs. 7 IndBauRI gelten. **Vorschlag:** 5.11.2 IndBauRI vollständig streichen, da diese Erleichterung nur schwer verständlich ist.

An Abs. 5.11.1 IndBauRI sollte folgender Satz anhängt werden: Bei bestehenden Gebäuden wird die vorstehende Anforderung nur für neu errichtete Gebäudeteile und bei Dacherneuerungsarbeiten umgesetzt. Zudem ist eine Aktualisierung im Hinblick auf die DIN 18234-1 bis -4 erforderlich sowie ein Verweis auf die VdS-Publikation 2035 sinnvoll.

Warum ist die Bestimmung der Industriebau-Richtlinie (1989) „Bauteile des Dachtragwerkes, sofern das Versagen einzelner Bauteile nicht zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnittes führt, sowie nichttragende Außenwände einschließlich Brüstungen müssen eine brandschutztechnische Bemessung nicht erreichen“ weggefallen?

3.7 Aufzüge in mehrgeschossigen Industriebauten – Produktions- und Lagerbereiche

Wenn die Geschosse eines durch einen Aufzug verbundenen Gebäudes zueinander keine raumabschließende, feuerwiderstandsfähige Geschossdecke haben, ist auch ein F 90-Aufzugsschacht nach Landesbauordnung in Industriebauten sinnlos.

3.8 Sonstige Brandschutzmaßnahmen (5.12 IndBauRI)

3.8.1 Brandmeldeanlagen (5.12.8 IndBauRI)

Brandmeldeanlagen (BMA) dienen der automatischen Branderkennung 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 eine wesentliche Schadensreduzierung erfolgt.

Die Kette der „erforderlichen“ Maßnahmen zum Wirksamwerden einer Brandmeldeanlage sieht dabei wie folgt aus:

- Branderkennung, Auswertung und Meldung,
- Aufnahme der Brandmeldung und Alarmierung von Löschkräften,
- Anfahrt der Löschkräfte, Zutritt zum Grundstück und Brandort,
- Erkundung am Brandort,
- Erschließung der Löschwasserversorgung,
- Beginn der Löschung.

Aus englischer Statistik zeigt sich eine 60 - 90% Schadensreduktion bei automatischen Brandmeldeanlagen.

3.8.2 Wandhydranten

Bei geringen Brandlasten (z.B. BK I und II), sehr geringem Personalbestand (z.B. in Lager- oder Rottehallen) sowie bei vorhandenen automatischen Feuerlöschanlagen sind Wandhydranten kaum nützlich, aber teuer. Bei Gas-Feuerlöschanlagen für den

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 22 -

Raumschutz sowie bei bestimmten Betriebsarten (Metall- und Fettschmelze etc.) ist ein Einsatz von Wandhydranten ohnehin abzulehnen. Statistisch gesehen kann ein erfolgreicher Einsatz von Wandhydranten bei Bränden ohnehin kaum nachgewiesen werden (meine Schadendatenbank zeigt bei 2500 Bränden nur 1 erfolgreichen Einsatz). Der Ersatz von Wandhydranten durch PG 50 oder PG 250 oder Löschcontainer oder zusätzliche Feuerlöscher mit den Löscheinheiten der Wandhydranten (je 18 LE / Wandhydrant) ist gerechtfertigt und sinnvoll, hierzu ist eine vergleichbare Wurfweite und Wurfhöhe anzustreben.

Wieso werden nach BGR eigentlich nur 18 LE je Wandhydrant angerechnet, das entspricht gerade mal einem gutem PG 12-Löcher mit einer Einsatzdauer von 15 sec.? Im Gegensatz zu Feuerlöschern ist die Einsatzdauer eines Wandhydranten aber unbegrenzt.

3.8.3 Feuerwehrpläne

Obwohl es eine relativ neue DIN für Feuerwehr-Plänen gibt, hat fast jede Feuerwehr, manchmal der einzelne Feuerwehrmann oder die Brandschutzdienststelle, eigene Vorstellungen von diesen. Begründet wird dies mit einsatzfaktischen Erwägungen. Gibt es auch in jeder Gemeinde eine andere Einsatztaktik? Vielleicht sollten wir dann gleich die Normung abschaffen?

3.8.4 Brandschutz-Beauftragter und Brandschutzordnung

Welcher Ausbildungsnachweis ist für Brandschutzbeauftragte notwendig? Verwiesen sei hier auf die CFPA-Regeln, andere sind mir nicht bekannt.

Die Erstellung einer Brandschutzordnung liegt in der alleinigen Verantwortung des Betriebes bzw. des Brandschutzbeauftragten. Ob eine Brandschutzordnung (ab 2.000 m² nach IndBauRI) erforderlich ist, ist kaum von der Fläche der Betriebe, sondern von der Betriebsart und von der Zahl der Mitarbeiter / Anwesenden abhängig (siehe auch BG-Regeln).

3.9 Montage-, Instandhaltungsarbeiten und Baustellen

Nach der VdS-Schadenursachenstatistik wird jedes Jahr für die Schadenursachen im Bereich von Instandhaltungsarbeiten und Baustellen hunderte Schäden und eine dreistellige Mill.-€-Schadensumme nur in der Feuerindustrie-Versicherung fällig.

Ein besonders kritischer Punkt in den Sicherheitsvorschriften (die auch in der Ind-BauRI aufgeführt werden sollten) sind die notwendigen Brandwachen bei Feuerarbeiten, da Begehungsrythmus und Brandwachendauer nicht definiert sind. Feuergefährliche Arbeiten können zusätzlich abgesichert werden, indem die von manchen Feuerversicherern kostenlos zur Verfügung gestellten **mobilen Brandmeldeanlagen** bei diesen Arbeiten eingesetzt werden, sofern keine automatische Branderkennung und Alarmweiterleitung vorhanden ist.

4 Vereinfachtes Verfahren nach Abs. 6 der Industriebau-Richtlinie

4.1 Feuerlöschanlage bei > 7,5 m Lagerhöhe (6.2 IndBauRI)

Die jeweilige Lagerfläche umfasst alle Flächen, auf denen gelagert wird, einschließlich der Wege zwischen den Lagerteilflächen, sofern die Abstände zwischen den Lagerblöcken nicht kleiner sind als die Höhe der Lagerung.

Bei kleineren Lagerflächen ist die Forderung nach einer Löschanlage bei > 7,5 m Lagerhöhe wirtschaftlich äußerst problematisch. So muss z.B. bei einem Regallager mit z.B. 8,5 m Lagerhöhe und 2 - 3 Regal-Sprinklerebenen zuzüglich Deckenschutz beispielsweise für das Rohrnetz einer 100 m² Lagerfläche mit ca. 35.000 Euro sowie mit ca. 250.000 Euro für die Sprinklerzentrale zzgl. bauliche Kosten kalkuliert werden. Dies steht im krassen Missverhältnis zu den Gebäudekosten, wobei natürlich nicht nur die Gebäudekosten, sondern auch die Inventarkosten, also Einrichtung und Vorräte mitbetrachtet werden müssen. Gerade bei diesen kleinen Lagerflächen ist das Verhältnis aber oft sehr ungünstig und die Grenzhöhe von 7,5 m ist dann als Grenzlinie oft nur schwer nachvollziehbar. Hier bietet sich das Verfahren der öster-

reichischen Norm TRVB N 142 an. In dieser Norm wird die Notwendigkeit von Brandschutzeinrichtungen, also automatischen Brandmelde- oder Löscheinrichtung einerseits von der Lagerfläche und andererseits von der Lagerhöhe abhängig gemacht, was dem Brandrisiko wesentlich besser gerecht wird.

Die Bestimmungen für Freistreifen sind bei Objekten mit Löschanlagen nicht notwendig, da diese in der Löschanlagen-Norm geregelt sind.

4.2 Tragwerksanforderungen und Brandabschnittsfläche nach Tab. 1 IndBauRI

Nach Abs. 6 der Muster-Industriebau-Richtlinie 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?

Da für Löschanlagen eine Löscherfolgswahrscheinlichkeiten von mehr als 96 % statisch ermittelt wurde, ist die Begrenzung der Brandabschnittsflächen für die Sicherheitskategorie K 4 (flächendeckende Löschanlage) in Tab. 1 schwer nachvollziehbar. Die Werte in der Tabelle für K 4 müssten risikogerecht wesentlich erhöht werden.

5 Brand- oder Brandbekämpfungsabschnittsfläche

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 ein wesentliches Element des gesetzlichen Brandschutzes. Während für Gebäude insbesondere im Wohnungsbereich die geforderten Abtrennungen (Wände, Decken, Türen, Klappen) durchaus ausreichen, wenn sie richtig installiert sind, ist dieses Konzept im gewerblichen Bereich aus sicherheitstechnischer und betrieblicher Sicht unzureichend, da damit der eigentliche Nutzen eines Gebäudes – der Betrieb – nicht geschützt wird!

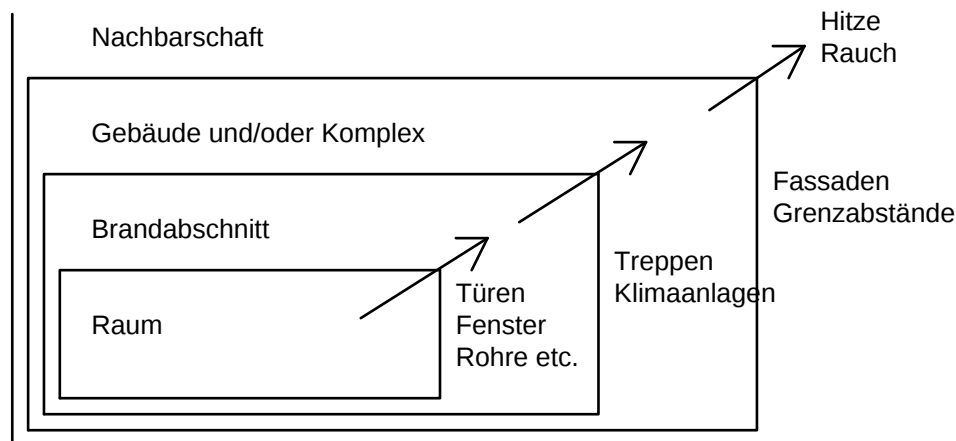


Abb. 4: Zellenbildung

Wenn die Bau- und Betriebsplanung von den Anforderungen nach Abs. 6 der IndBauRI 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. 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 die statistische und die physikalische Basis ausreichend nachgewiesen werden. In die Entscheidung über eine zulässige Brandabschnittsgröße sollten allerdings eine Reihe weiterer wichtiger Risikomerkmale, insbesondere die Brandausbreitung im Verhältnis zu den Möglichkeiten der Brandbekämpfung einfließen.

Eine Theorie zu den zulässigen Brandabschnittsmaßen unter Einbeziehung vieler Faktoren ist in [Siepelmeyer, 2001] entwickelt worden: eine stufenlose Bestimmung der zulässigen Brandbekämpfungsabschnittsflächen ausgehend von der empirischen Formel aus den Hinweisen zur DIN 18230 (von 1987).

Aus der ehemaligen SIA 81-Methode wurde die Risikobewertung VKF 2007 (Schweiz) zur Bestimmung der Brandabschnittsgröße entwickelt. Auch dieses Verfahren könnte problemlos in die IndBauRI integriert werden.

5.1 Räumliche Brandabschnittstrennung

Die Abstandsregelung zwischen Gebäuden nach Bauordnung ist für den Industriebereich unzureichend, da diese Regeln ihren Kern nicht nur im brandschutztechnischen Nachbarschaftsschutz, sondern auch bzgl. gegenseitige Belichtung, Belüftung, Schallschutz haben.

Stattdessen wäre eine technische Regelung der räumlichen Brandabschnittstrennung zwischen Brandabschnitten entsprechend möglichen Brandausbreitungsszenarien wesentlich sinnvoller. Diese Abstandsflächenberechnung könnte durch ein Wärmestrahlungsmodell analog der Bemessungsregeln der räumlichen Komplextrennung der industriellen Feuerversicherer (i.w. Abstand gleich der Höhe des höheren Gebäudes, mind. 5 m, max. 20 m, etc.; Schutzziel: räumliche Trennung auch ohne abwehrende Maßnahmen) mit einem Faktor entsprechend dem geringeren Schutzziel (räumliche Abschnittstrennung mit abwehrenden Maßnahmen) gestaltet werden. Dabei brauchen nichtbrennbare Vordächer oder Regenschutzdächer, unter denen sich keine Brandlast befindet (außer Beleuchtung etc.), nicht berücksichtigt werden.

Eine Kombination aus baulicher Trennung mit feuerwiderstandsfähigen Wandbauteilen (analog geschützter Brandlasten nach DIN 18230) und räumlicher Trennung wäre zusätzlich denkbar, z.B. feuerhemmende Außenwand zuzüglich halber räumlicher Abstand entspräche dann einer räumlichen Brandabschnittstrennung.

Zur Grundstücksgrenze gilt natürlich das jeweilige Baurecht zum Nachbarschaftsschutz. Sonderrisiken, z.B. Trafos nach CENELEC HD 647, und andere Risiken bemessen sich nach den jeweiligen technischen Regeln.

5.2 Mischbauten: Gebäude mit unterschiedlichen Brandschutzniveau

Sehr häufig werden im Bestand Gebäude mit unterschiedlichem Brandschutz, die häufig aus verschiedenen Zeitepochen stammen, angetroffen oder es werden an bestehende Bauten Erweiterungen in einer anderen Bauart oder mit einer anderen Brandschutzinfrastruktur angebaut

5.2.1 Mischbauten mit geschütztem und ungeschütztem Tragwerk

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

Abb. 5: Beispiel für Brandabschnitt mit geschütztem Tragwerk und ungeschütztem Tragwerk

Für Brandabschnitte mit geschütztem oder ungeschütztem Tragwerk ergeben sich nach IndBauRI unterschiedliche zulässige Brandabschnittsflächen. Bei der Bewertung nach IndBauRI tritt dann das Problem auf, das im gleichen Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitt sowohl bemessenes als auch nicht bemessenes Tragwerk vorhanden sein kann. In Beispiel oben ist für geschütztes Tragwerk - F 30 ist nach Abs. 6 IndBauRI eine Fläche von 4.500 m² (A_{gzul}) zulässig, für ungeschütztes Tragwerk - F 0 jedoch nur 2700 m² (A_{ugzul}).

Bis jetzt war es für die Begutachtung nach Industriebau-Richtlinie nur möglich, mit dem „kleinstmöglichen Nenner“, also den geringsten Feuerwiderstand aller Tragwerke zu bewerten. Es ist jedoch im Brandschutzkonzept / -nachweis weder gerechtfertigt, das geschützte Tragwerk außer Acht zu lassen und das Gebäude als nicht bemessenes Gebäude zu bewerten, noch umgekehrt. Das jetzige Verfahren missachtet auch den brandschutztechnischen Wert von feuerwiderstandsfähigen Tragwerken für Teilbereiche, sofern sie eine statisch zusammenhängende Konstruktion bilden. Desgleichen ist es nicht gerechtfertigt, nur wegen der unterschiedlichen Bauweisen eine Brandwand oder dergleichen zur Trennung vorzusehen. Die Nichtberücksichtigung des geschützten Tragwerkes stellt auch eine unbillige Härte dar und häufig wird zudem zu Recht auf den Bestandsschutz der Gebäudeteile verwiesen.

Zur Berechnung der zulässigen Brandabschnittsgröße wäre daher eine Interpolation / Mittelwertrechnung bei Gebäuden zwischen geschütztem und ungeschütztem Tragwerk sinnvoll. Ist innerhalb eines Brandabschnitts sowohl geschütztes Tragwerk entsprechend den Anforderungen der Industriebau-Richtlinie als auch ungeschütztes Tragwerk vorhanden, könnte die zulässige Brandabschnittsfläche wie folgt ermittelt werden:

- aus der vorhandenen Fläche mit geschütztem Tragwerk (A_g) und der zulässigen Fläche mit geschütztem Tragwerk ($A_{g,zul}$) sowie
- aus der vorhandenen Fläche mit ungeschütztem Tragwerk (A_{ug}) und der zulässigen Fläche mit ungeschütztem Tragwerk ($A_{ug,zul}$)

ergibt sich über die vorhandene Gesamtfläche durch Mittelwertrechnung zwischen den beiden zulässigen Brandabschnittsflächen die zulässige Brand- bzw. Brandbekämpfungsabschnittsfläche (A_{zul}):

- **Flächenmittelwert der zulässige Abschnittsgröße nach folgender Formel:**

$$A_{zul} = A_g / A * A_{g,zul} + A_{ug} / A * A_{ug,zul}$$

Erläuterung am v.g. Beispiel für eine Gesamtfläche $A = 3.700 \text{ m}^2$:

- Fläche mit geschütztem Tragwerk: $A_g = 2.200 \text{ m}^2 = 59 \%$; zulässig: bis 4.500 m^2
- Fläche ungeschütztes Tragwerk: $A_{ug} = 1.500 \text{ m}^2 = 41 \%$; zulässig: bis 2.700 m^2

$$A_{zul} = 2.200 / 3.700 * 4.500 + 1.500 / 3.700 * 2.700 = 3.770,3 \text{ m}^2$$

Bei einer zulässigen Fläche von 3.770 m^2 nach o.g. Formel und einer vorhandenen Fläche von 3.700 m^2 wäre in diesem Fall eine Genehmigung zu erteilen. Es sind weitere Bedingungen einzuhalten:

- statistische Entkoppelung der geschützten zu den ungeschützten tragenden und aussteifenden Bauteilen
- Wärmeabzug: für Teilfläche ohne geschütztes Tragwerk siehe Vorgabe lt. Industriebau-Richtlinie, übrige Teilfläche keine Anforderungen
- max. zulässige Breite für Teilfläche ohne geschütztes Tragwerk siehe Vorgabe lt. Industriebau-Richtlinie, übrige Teilfläche keine Anforderungen.

5.2.2 Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitte mit teilweisem Raumschutz durch eine automatische Löschanlage oder Teilüberwachung durch eine automatische Brandmeldeanlage

Hier liegt ein analoges Problem vor, wie im vorgenannten Kapitel, da in vielen Fällen, einerseits aus der historischen Entwicklung, insbesondere aber aus den Interessen eines Unternehmens zum Schutz wesentlicher Betriebsteile, es zu teilweisen Installationen von automatischen, flächendeckenden Lösch- oder Brandmeldeanlagen kommt. Es bietet sich daher auch eine analoge Lösung an. Zur Berechnung der zulässigen Brandabschnittsgröße wäre daher eine Interpolation / Mittelwertrechnung sinnvoll:

- aus der vorhandenen, geschütztem bzw. überwachten Fläche und der daraus zulässigen Fläche sowie
- aus der vorhandenen, ungeschütztem bzw. nicht überwachten Fläche und der daraus zulässigen Fläche

ergibt sich über die vorhandene Gesamtfläche durch Mittelwertrechnung zwischen den beiden zulässigen Brandabschnittsflächen die zulässige Brand- bzw. Brandbekämpfungsabschnittsfläche.

Es sollte allerdings ein Überlappungsbereich zwischen der geschütztem bzw. überwachten Fläche und den nicht geschütztem bzw. nicht überwachten Fläche von ca. 5 m ohne flächenmäßige Bewertung für die geschützte / überwachte Fläche berücksichtigt werden.

5.3 Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitte mit unterschiedlicher Geschossausbildung

Auch hier liegt ein analoges Problem vor, für das es auch schon einen Lösungsvorschlag im Brandschutzatlas (Kap. 9.2) gibt:

- ein Geschoss bleibt unberücksichtigt, sofern es $< 800 \text{ m}^2$ und $< 10 \%$ Brandabschnittsfläche ist.

Dies sind allerdings relativ willkürlich gewählte Grenzwerte (und nur für ein-/zweigeschossige Gebäude), so dass ich eine systematische Berechnung der zulässigen Brandabschnittsgröße in Form einer Mittelwertrechnung analog den beiden vorherigen Kapiteln vorschlagen würde.

Noch besser wäre es allerdings, wenn der Geschossbegriff aus der Bauordnung, der aufgrund der betrieblichen Produktions-Lay-Out-Anforderungen ohnehin im industriellen Bereich nicht passt, entfallen und die Nutzfläche als Referenzfläche verwendet würde. In diese Richtung gehen auch entsprechende Überlegungen im ARGEBAU-Ausschuss.

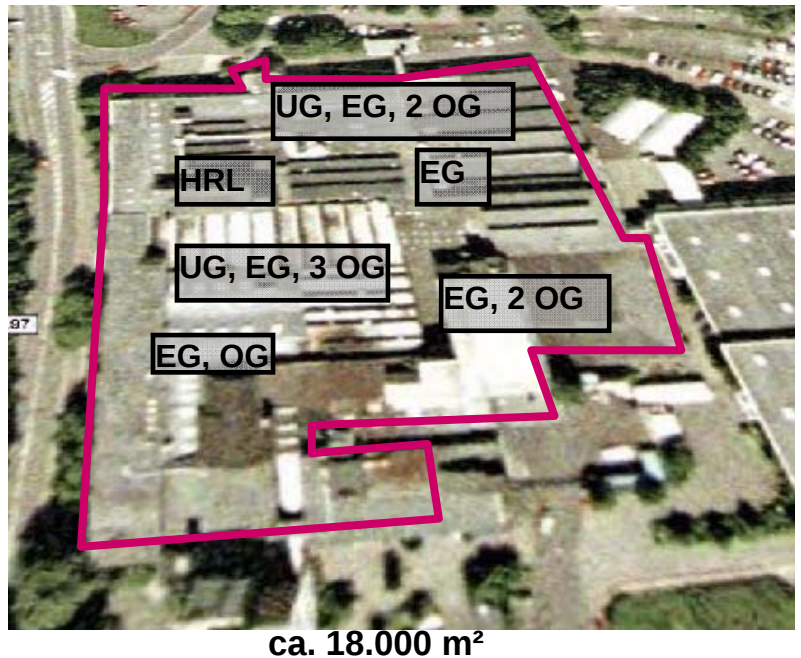


Abb. 6: Industriekomplex mit 1 - 6 Geschossen und HRL

5.4 Kleine Anbauten und Vordächer

Bei der Erweiterung bestehender Brandabschnitte um kleine Anbauten sollte es eine 10 %ige Freigrenze bei gleichartiger Risikolage geben.

Vordächer mit faktisch sehr geringem w- und c-Faktor (i.d.R. $w < 0,5$, $c \sim 0,15 - 0,16$) sollten nicht als Teil der Brand- bzw. Brandbekämpfungsabschnittsfläche mitbewertet

(siehe auch Geltungsbereich IndBauRI und obige Anmerkungen zur räumlichen Brandabschnittstrennung) werden. Alternativ bietet sich eine Bewertung im Rahmen von Anlagen im Freien an (siehe folgendes Kapitel).

5.5 Bauliche Anlagen im Freien

Bauliche Anlagen im Freien (Freilager oder Freianlagen) werden zurzeit in der Industriebau-Richtlinie nicht erwähnt und auch nicht an anderer Stelle geregelt. Sofern diese Anlagen in einem brandschutztechnischen Zusammenhang mit Gebäude-Brandabschnitten zu sehen sind, also innerhalb eines räumlichen Zusammenhangs (innerhalb der Abstandsgrenzen nach Bauordnung), zählen diese aus Brandrisikoversicht zu diesem Brandabschnitt und sollten gemeinsam bewertet werden, sofern keine bauliche Abschnittstrennung vorhanden oder vorgesehen ist. Analoges gilt für räumlich getrennte bauliche Anlagen im Freien (Freilager oder Freianlagen).

Für Freilager und bauliche Anlagen im Freien ist zur Brandabschnittsbemessung die Betrachtung der Brandlast alleine kaum aussagefähig. Eine Bewertung auf Basis der Brandausbreitungsgeschwindigkeit, z.B. in 5 Stufen von sehr gering bis sehr schnell, wäre wesentlich risikogerechter.

Als zweites Kriterium könnte die Brandintensität und die Branddauer genutzt werden. Ein Brand in einem Reifenlager z.B. breitet sich anfangs zwar nicht sehr schnell aus, aber brennt ausgesprochen heftig und ist schwer zu löschen, ähnlich verhalten sich Müllberge. Freilager oder Freianlagen ließen sich auch entsprechend der Sprinkler-richtlinie in Brandgefahrenklassen unterteilen, entweder über Tabellenwerte abhängig von Lagerfläche, Lagerhöhe und Lagergut (siehe unten) bzw. bzgl. bestimmter Nutzungsarten (Kunststofflager, Holzlager etc.).

Von „sehr geringer Brand“ für faktisch nichtbrennbare Lager, wie z.B. Stahllager, bis zu sehr leichtbrennbaren Lagern, z.B. Paletten-, Baumwollballen- oder Recycling / Papierballenlagerung ist eine Einstufung möglich. Im Prinzip müsste bei nicht brennbaren Lagern eine nahezu unbegrenzte Brandabschnittsfläche zulässig sein.

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 32 -

Eine tabellarische Bemessung könnte z.B. folgendermaßen aussehen:

	bauliche Anlage	Brandgefahr- renklasse	Wertung BA- Fläche
1	Anlagen mit überwiegend brennbaren Stoffen und brennbare Lager wie Holz- oder Kunststofflager	BG 3 - 4	100 %
2	Anlagen mit überwiegend brennbaren Stoffen; z.B. Reaktionsanlagen oder Metallsilos mit Kunststoffgranulat	BG 2	zu 50 %
3	Anlagen mit nichtbrennbaren Stoffen; z.B. Metall- oder Mineralienshreder	BG 1	0 %
4	Lager mit brennbaren Stoffen, aber faktisch keine Brandausbreitung, wie Baumstammlager	BG 0	kann unberücksichtigt bleiben
5	Lager mit nichtbrennbaren Stoffen, wie Stahllager oder Metallsilos mit nichtbrennbarem Lagergut	BG 0	kann unberücksichtigt bleiben

Die Freianlagen-Brandabschnitte könnten bei geeigneten Brandmelde- oder Lösch-einrichtungen analog Tab. 1 IndBauRI mit den dortigen Sicherheitskategorien oder analog der österreichischen Richtlinie TRVB N 142 vergrößert werden. Statt der Geschossigkeit wäre eine Untergliederung nach Lagerhöhe sinnvoll. Ob weitere Faktoren, wie z.B. die Gefahr einer Selbstentzündung (z.B. bei Recycling-, DSD-Material oder landwirtschaftliche Produkte) oder Flugfeuer zu berücksichtigen sind, müsste noch verifiziert werden.

Als Brandbekämpfungsziel schlage ich vor, dass die Feuerwehr es in einer akzeptablen Zeit schafft muss, einen Streifen von z.B. 20 m Tiefe ausreichend mit Löschmitteln abzudecken, um den Brand dadurch aufzuhalten - **effektive Riegelstellung**. Hierdurch wird auch die Breite des Freianlagenabschnitts limitiert.

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 33 -

Eine genauere Bemessung der Brandabschnittsgröße von Freianlagen auch als Teil eines Brand- oder Brandbekämpfungsabschnittes ist in Analogie zur Brandabschnittsbemessung von baulichen Anlagen als Brandabschnittsberechnung möglich:

- Berechnung analog Abs. 7 IndBauRI: die erforderliche Feuerwiderstandsdauer wird durch ein Lagerbranddynamikfaktor ersetzt, der von der Brandlast mit m-Faktor ausgeht.
- Hier müsste allerdings unter Umständen auch noch der m-Faktor variiert werden, der z.B. in Freianlagen auf Grund der wesentlich besseren Ventilationsbedingungen mit $\frac{3}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ angesetzt werden könnte.
- Der c-Faktor ist hier physikalisch unsinnig, stattdessen gilt ein Fixfaktor, z.B. = 0,05.
- Der w-Faktor lässt sich nach DIN 18230 mit 100 %iger Wand- und Dachöffnung berechnen, es ergibt sich ca. $w = 0,29$,
- abschließend wird der Flächensicherheitsbeiwert berücksichtigt.

Da das letztgenannte Modell allerdings auf einer vereinfachten Wärmebilanztheorie beruht, ist es eigentlich für Freilager oder bauliche Anlagen im Freien kaum anwendbar und kann als Hilfsmittel bis zur Entwicklung eines besseren Modells genutzt werden. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Brandausbreitung in Freianlagen fast ausschließlich auf der Wärmestrahlung beruht, die i.d.R. nur einen Anteil von ca. 20 % an der gesamten freiwerdenden Wärmemenge hat. **Definition Brandabschnitt**

Aus dem vorgesagten ergibt sich eine neue Definition des Begriffs „Brandabschnitt“:

- **Ein Brandabschnitt ist ein Bereich innerhalb eines Gebäudes oder umfasst mehrere Gebäude bzw. bauliche Anlagen und auch Anlagen im Freien, die untereinander keine Brandbekämpfungs- oder Brandabschnittstrennung räumlicher oder baulicher Art haben. Die zulässige Fläche wird aus den gewichteten Mittelwerten der zulässigen Brandabschnittsfläche für Gebäude und Freianlagen, auch abhängig von unterschiedlichen Tragwerksklassen bzw. Teilflächenschutz durch Brandschutzanlagen gebildet.**

6 Wärmebilanzverfahren für Tragwerke nach DIN 18230 / Abs. 7 IndBauRI

Die Norm DIN 18230 ist keine Risikoberechnungsmethode, sondern eine Teil-Gefährdungsbemessung zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer (als Teilaspekt einer Brandgefahrenermittlung) und reicht daher eigentlich für die Festlegung der akzeptablen Brandabschnittsflächen nicht aus. Aus Sicht des Brandschutz-Sachverständigen 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.

Nach wie vor unbefriedigend ist die statistische Basis der Norm, wo auf Brandhäufigkeiten zurückgegriffen wird, die bis heute nicht über die gesamte Industrie nachgewiesen worden sind. In der DIN 18230 wird eine Auftretenswahrscheinlichkeit von Bränden von $5 \cdot 10^{-6}$ B/m²•a angenommen. Die statistische Basis soll aus nicht veröffentlichten Statistiken der Automobilindustrie stammen und wäre damit natürlich nicht repräsentativ.

Da die DIN 18230 gerade überarbeitet wurde und im iV. Quartal 2010 neu erscheinen ist, soll auf diese Norm hier nur kurz eingegangen werden.

➤ **Anwendungsbereich: Energieerzeugung und -verteilung (Kraftwerke)**

Warum ist die Energieerzeugung und -verteilung (Kraftwerke) nach IndBauRI im Anwendungsbereich zulässig, aber nicht nach DIN 18230 (siehe Anwendungsbereich; Apropos Energieerzeugung: seit Urzeiten ist es noch niemanden gelungen, Energie zu erzeugen, allenfalls lässt sich Energie umwandeln!).

➤ **Brandlast und m-Faktor**

Nach wie vor fehlt eine ausreichende Zahl von Abbrandfaktoren mit definiertem Anwendungsbereich für eine Vielzahl von immer wiederkehrenden Stoffen. Wie soll man buchstabengetreu eine Berechnung nach DIN 18230 durchführen, wenn diese

Werte nicht vorliegen (siehe auch Siepelmeyer, Thomas, 1993)? Wäre es nicht sinnvoll, der Normenausschuss würde eine Liste mit ein paar hundert Stoffkonfigurationen veröffentlichen bzw. die schon bekannten Tabellenwerke zu diesem Thema freigeben?

➤ **Zuschlag für Unwägbarkeiten / Vorhaltemaß**

Ein Zuschlag für die Abdeckung von Fehlmessungen, den Ausgleich der Augenblicks-Brandlasterfassung und für die Zukunftsentwicklung eines Industriebetriebes fehlt. Auch um betriebliche Veränderungen, z.B. durch eine andere Maschinenaufstellung, in der Zukunft Rechnung zu tragen. Dieser in der Norm nicht vorhandene Zuschlag für Unwägbarkeiten / Vorhaltemaß, den fast jeder Brandschutzingenieur anwendet, sollte je nach Datenlage (bei veränderlichen Brandbelastungen, von denen eigentlich fast immer auszugehen ist) zwischen 5 und 25 % liegen. Auch weitere mögliche Fehlerquellen werden mit dem Zuschlag erfasst, da alle für die Berechnung notwendigen Faktoren nie exakt ermittelt werden können und das Änderungsrisiko berücksichtigt werden sollte.

7 Anhang und Einführungserlass zur IndBauRI

Anstelle der Verfahren nach den Abschnitten 6 und 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 IndBauRI aufzustellen.

Zu den Methoden des Brandschutzingenieurwesens gehören auch Expertensysteme, Risikoberechnungen (z.B. die Risikobewertung VKF 2007, d.h. die ehemalige SIA 81, Schweiz) und Wahrscheinlichkeitsanalysen (siehe z.B. Siepelmeyer-Kierdorf, 2001).

8 Zusammenfassung und Resümee

Zahlreiche Brände und ihre Auswirkungen zeigen, dass in Industriegebäuden andere Brandschutzmaßnahmen, d.h. ein anderes Brandschutzkonzept als im Wohnungsbau erforderlich sind. Vorbeugende und abwehrende Brandschutz- und Sicherheits-

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 36 -

maßnahmen zur Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit müssen ein harmonisches Ganzes bilden und mit den Betriebsbedingungen abgestimmt sein. Betreiber, Bauherrn und die Eigentümer von Industriegebäude tragen 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. Zur Umsetzung sind interdisziplinär arbeitende, öffentlich bestellte und vereidigte oder staatlich anerkannte Brandschutz-Sachverständige notwendig. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass die Anwendung der Industriebau-Richtlinie, z.T. i.V.m. DIN 18230, spezifische Fachkenntnisse, entsprechende Fachliteratur und viel Erfahrung, auch zum Brandgeschehen, zum Baustellenbetrieb und den spezifischen Feinheiten industrieller Produktion und Lagertechniken, voraussetzt. Nur weil ein Brandschutzkonzept alle Punkten z.B. der BauPrüfVO NRW (die berühmten 18 Punkte, in anderen Bundesländern mal mehr oder weniger oder gar nichts) anspricht, ist es noch lange kein „ganzheitliches“ Brandschutzkonzept / Brandschutznachweis.

Die erforderliche Überprüfung eines Brandschutzkonzepts oder eines Brandschutznachweises nach Industriebau-Richtlinie setzt detaillierte Fachkenntnisse und Praxiserfahrungen voraus. Es ist leider Erfahrungstatsache, dass diese Anforderungen von den Mitarbeitern der meisten Bauaufsichtsbehörden, manchmal auch von Brandschutzdienststellen, nicht erfüllt werden. Allerdings ist natürlich auch zu fragen, ob dies bei den Mitarbeitern der Bauaufsichtsbehörden bei der Vielzahl der zu behandelnden Fachgebiete im Genehmigungsverfahren überhaupt möglich und sinnvoll ist. Aber dann sollte die Bauaufsicht entweder Vertrauen in die anerkannten / vereidigten Sachverständigen haben oder konsequent ein Prüf-Sachverständigenverfahren einführen.

Das mit Abstand wichtigste Manko der Industriebau-Richtlinie ist der fehlende direkte kausale Zusammenhang zwischen der Brandlastbestimmung nach DIN 18230 und der zulässigen Brandbekämpfungsabschnittsfläche. Dieser ist nicht wissenschaftlich, sondern politisch begründet. Diese Verknüpfung kann wesentlich besser durch andere bewährte und anerkannte technische Regeln, z. B. die Risikobewertung VKF

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 37 -

2007, hergestellt werden. Trotzdem sind sowohl die Industriebau-Richtlinie als auch die DIN 18230 **anerkannte technische Regeln**.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Musterindustriebaurichtlinie oder die jeweils eingeführte Industriebaurichtlinie das **Ob einer Brandschutzeinrichtung** im Industriebau regelt. Normen wie DIN-18232-2 oder VdS- / CEA-Richtlinien regeln nur die **technische Ausführung / Detailengineering** für bestimmte Anwendungsfälle, die von der Industriebaurichtlinie vorgegeben werden.

Zur genaueren Ermittlung der Brandschutzfaktoren zur rechnerischen Ermittlung zum Brandschutz ist zudem dringend eine repräsentative Statistik zu Bränden notwendig, die in der BRD zurzeit nicht existiert.

Es sollte übrigens einmal darüber nachgedacht werden, wie die Fachöffentlichkeit bei Überarbeitungsvorhaben von technischen Regeln wie der Industriebau-Richtlinie oder DIN 18232 oder Sprinkler-Richtlinien informiert und eingebunden wird, damit Ideen und Praxiserfahrungen in die Diskussionen der Arbeitsgruppen einfließen können. Vielleicht kann die vfdb in der vfdb-Zeitschrift als auch im Internet, ggf. als Email-Infodienst, hier künftig Informationsträger sein.

➤ **Schrifttum / Literatur**

ADD 227-210 RP - Vereinfachte Bemessung des natürlichen Rauchabzuges (NRA) im Industriebau
vom 31.08.2004

DAST-Richtlinie 019 Brandsicherheit von Stahl- und Verbundbauteilen in Büro- und Verwaltungsgebäuden
November 2001

DIN 18230 - Baulicher Brandschutz im Industriebau

IndBauRI (Musterrichtlinie) - Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau

ARGEBAU, Projektgruppe 'Brandschutz im Industriebau' der Fachkommission 'Bauaufsicht' der Ministerkonferenz der ARGEBAU

Risikobewertung VKF 2007

Brandschutzerläuterung – Sicherheitsnachweis bei industriellen und gewerblichen Nutzungen – Berechnungsverfahren; vom 19.12.2007 (ehemalige SIA 81)

Siepelmeyer, Ludger

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - Probleme und Lösungsvorschläge; VdS-Fachtagung 'Ingenieurmäßige Verfahren im Brandschutz', Köln 11.2009

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

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

Siepelmeyer-Kierdorf, Ludger

Entwicklung und vergleichende Bewertung unterschiedlicher Brandschutz-Konzepte für Industriegebäude; Promotion Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich Sicherheitstechnik; VdS-Verlag, Köln 2001

TRVB N 142 - Brandschutz in Lagern

Techn. Richtlinien Brandschutz; Österreichischer Bundesteuerwehrverband / Die österreichischen Brandverhütungsstellen; 03/2001

VDI-Richtlinie 3564 - Empfehlungen für den Brandschutz in Hochregalanlagen

zur Zeit in der Überarbeitung als Gründruck

Wiese, Dr. Jürgen

Kap. 9.2 Brandschutz nach Industriebau-Richtlinie; in Brandschutz-Atlas, Feuertrutz

Inhalt

1	Einleitung und Rahmenbedingungen	1
1.1	Schutzziele des Baurechts und der Industrie	2
1.2	Brandstatistik.....	6
2	Geltungsbereich und Begriffe der Industriebau-Richtlinie (Abs. 2 und 3)	8
2.1	Hochregallager - HRL	8
2.1.1	Gefahrstofflager	9
2.1.2	Betriebskantine	9

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 39 -

2.2	Unklare Begriffe	10
2.2.1	Gebäude bzw. Brandabschnitt / Brandbekämpfungsabschnitt	10
2.2.2	Begriff ‚Raum‘ sowie ‚Breite‘ eines Brandabschnittes	11
2.2.3	Geschossigkeit	11
2.2.4	Erdgeschossige Industriebauten bzw. unterhalb der Geländeoberfläche (3.6 IndBauRI)	13
2.3	Erweiterung / Umstellung auf europäische Normenbezeichnungen	13
3	Allgemeine Anforderungen (Abs. 5 IndBauRI)	14
3.1	Löschwasserversorgung (5.1 IndBauRI)	14
3.2	Geschosse unter Erdgleiche (5.4 IndBauRI)	15
3.3	Rettungswege (5.5 IndBauRI)	15
3.4	Feuerlöschanlagen (5.7 IndBauRI)	16
3.5	Rauchabzug (5.6 IndBauRI)	17
3.6	Dach (5.11 IndBauRI)	20
3.7	Aufzüge in mehrgeschossigen Industriebauten – Produktions- und Lagerbereiche	21
3.8	Sonstige Brandschutzmaßnahmen (5.12 IndBauRI)	21
3.8.1	Brandmeldeanlagen (5.12.8 IndBauRI)	21
3.8.2	Wandhydranten	21
3.8.3	Feuerwehrpläne	22
3.8.4	Brandschutz-Beauftragter und Brandschutzordnung	22
3.9	Montage-, Instandhaltungsarbeiten und Baustellen	23
4	Vereinfachtes Verfahren nach Abs. 6 der Industriebau-Richtlinie	23
4.1	Feuerlöschanlage bei > 7,5 m Lagerhöhe (6.2 IndBauRI)	23
4.2	Tragwerksanforderungen und Brandabschnittsfläche nach Tab. 1 IndBauRI	24
5	Brand- oder Brandbekämpfungsabschnittsfläche	24
5.1	Räumliche Brandabschnittstrennung	26
5.2	Mischbauten: Gebäude mit unterschiedlichen Brandschutzniveau	26
5.2.1	Mischbauten mit geschütztem und ungeschütztem Tragwerk	27
5.2.2	Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitte mit teilweisem Raumschutz durch eine automatische Löschanlage oder Teilüberwachung durch eine automatische Brandmeldeanlage	29
5.3	Brand- oder Brandbekämpfungsabschnitte mit unterschiedlicher Geschossausbildung	30
5.4	Kleine Anbauten und Vordächer	30
5.5	Bauliche Anlagen im Freien	31
5.6	Definition Brandabschnitt	33

Industriebau-Richtlinie – Ingenieurmäßige Verfahren in der Anwendung - 40 -

6	Wärmebilanzverfahren für Tragwerke nach DIN 18230 / Abs. 7 IndBauRI...	34
7	Anhang und Einführungserlass zur IndBauRI	35
8	Zusammenfassung und Resümee	36