

**Fachkongress zur Sicherheit 2005, Zürich**

**Brandschutz in der Praxis**

**Schadenstatistik und Erkenntnisse**

- Konsequenzen für die Sicherheitsplanung -

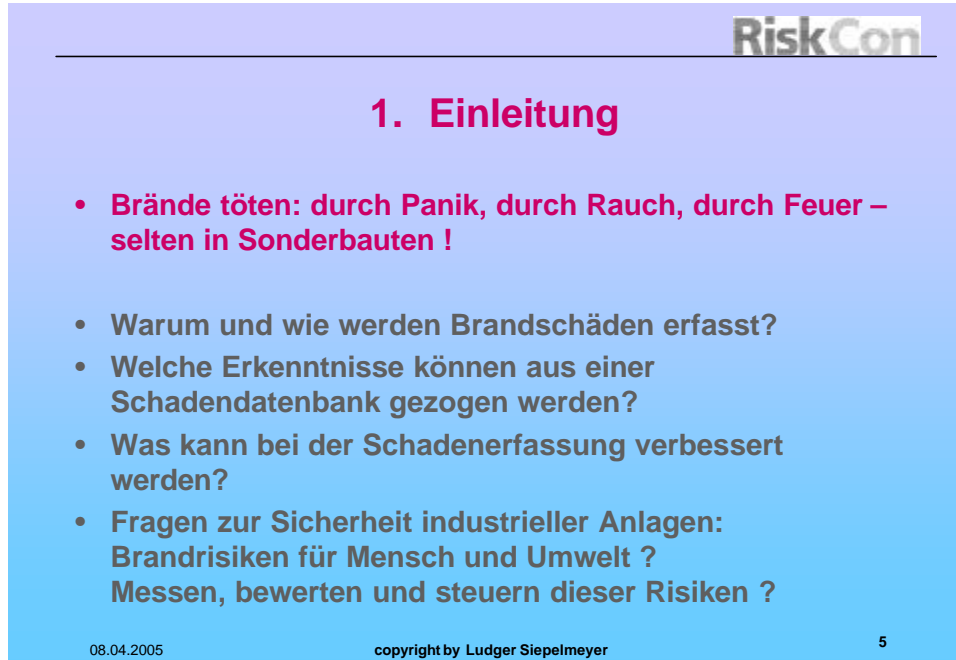
**Dr.-Ing. Ludger Siepelmeyer**

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für vorbeugenden Brandschutz der IHK Köln

[www.riskcon.de](http://www.riskcon.de); RiskCon GmbH, Köln

**Inhalt**

- Auswertung von Brandschadendaten in Deutschland (und Europa) - Beispieldaten
- Erfassung und Auswertung von Brandereignissen - Schadenanalyse - Schadendatenbank
- Spezielle Erkenntnisse zum Brandschutz in unterirdischen Verkehrsanlagen, Gefahrstofflagern, Krankenhäusern / Altenheimen, Recyclingbetrieben
- Konsequenzen für die Planung von Brandschutzmaßnahmen und -einrichtungen
- Schutzziele – Aufstellen eines Schutzkonzeptes aus Schadenerfahrung



**RiskCon**

### 1. Einleitung

- **Brände töten: durch Panik, durch Rauch, durch Feuer – selten in Sonderbauten !**
- Warum und wie werden Brandschäden erfasst?
- Welche Erkenntnisse können aus einer Schadendatenbank gezogen werden?
- Was kann bei der Schadenerfassung verbessert werden?
- Fragen zur Sicherheit industrieller Anlagen: Brandrisiken für Mensch und Umwelt ? Messen, bewerten und steuern dieser Risiken ?

08.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 5

Ein geringeres Brandrisiko ist nur durch die Ermittlung der Gefahren- bzw. Risikoschwerpunkte abhängig von der Nutzung, der Funktion und dem Erfolg von Brandschutzeinrichtungen im Vergleich der Schadenhöhen und den Brandschutzkonzepten möglich. Die statistische Auswertung von Bränden kann die Auftretenswahrscheinlichkeit und Schadenszenarien für ein individuelles Risiko bei einer baulichen Anlage besonderer Art oder Nutzung erkennen lassen, um ein erfolgversprechendes, nutzungsorientiertes Brandschutzkonzept erarbeiten zu können. Eine Risikostatistik ermöglicht auch die Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit zukünftiger Schäden und die Entwicklung eines Brandschutz-Expertensystemes. Die Vielzahl unterschiedlicher Betriebsarten muss dazu detailliert ausgewertet werden.

Brandschutz in Sonderbauten wird durch die Größe und Komplexität der Sonderbauten mit den anwesenden, meist fremden Personen sowie den Sachwerten und den möglichen Betriebsunterbrechungen zur absoluten Notwendigkeit.

Neben den Schäden an Gebäuden sowie Maschinen, Einrichtung und Vorräte fordert gerade Rauch bei Bränden die meisten Todesopfer und verursacht oft erhebliche

Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden. Die Betriebsunterbrechungsgefahr ist besonders groß, wenn es sich um empfindliche Produktionsbereiche, insbesondere Engpassbereiche handelt, auch für Bereiche, die nicht unmittelbar von Brand- oder Störfällen betroffen sind.

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 (Stichwort: Schlamperei).

**RiskCon**

---

### Einleitung Schadenanalyse

- Aussagekräftige Statistik kaum vorhanden/unzureichend ? nicht gewollt?
- **Schadenanalyse zur Verbesserung der Risikoerfassung, -analyse und -verminderung**
- **Schadendatenbank „LuBaS„: ca. 1.500 Brände, Explosionen, Gefahrstoffereignisse etc. zur Schadenerfassung und -auswertung mit bis zu 300 Daten je Schadenfall**
- **bisherige Auswertungen:**
  - > 100 Schäden in unterirdischen Verkehrsanlagen
  - 69 Stofffreisetzungen / Brände / Explosionen
  - ca. 300 Schäden Recycling- und Entsorgungsindustrie
  - > 100 Brände in Krankenhäusern und Altenheimen

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 5

Dieser Vortrag befasst sich mit der Analyse ausgewählter Schadenfälle. Zahlreiche Schadenbeispiele, wie Explosionen, Brände und Stofffreisetzungen wurden hinsichtlich örtlicher Gegebenheiten, Schadenursachen, beteiligte Stoffe, Schadenentdeckung und -meldung, Schadenbegrenzung und -höhe mit Hilfe einer Schadendatenbank ausgewertet.

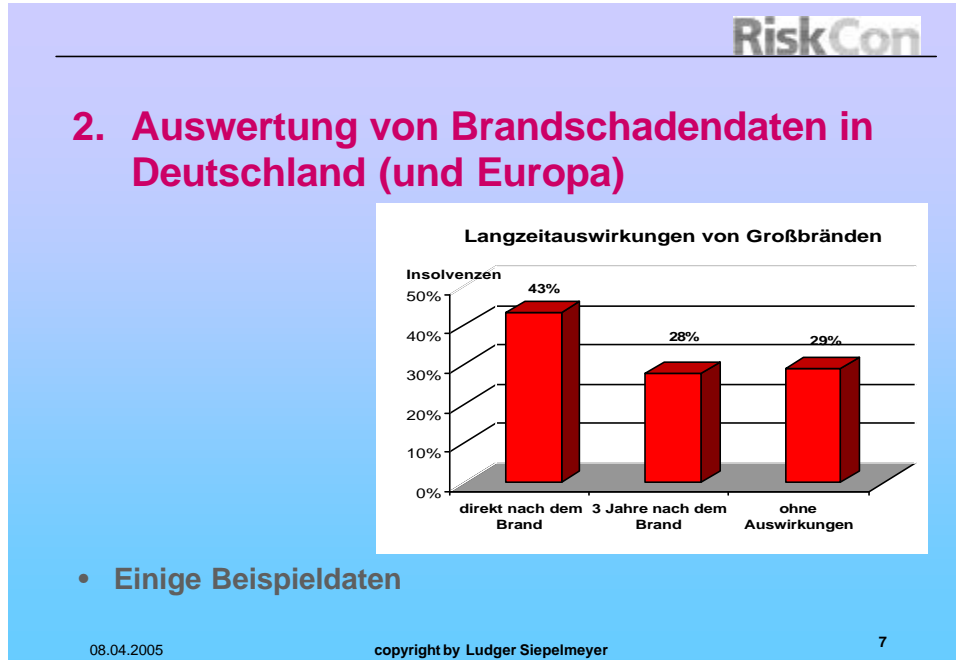
Die benötigten Informationen werden schon heute durch Polizei, Feuerwehr, Sachverständige und Schadenregulierer der Versicherer erfasst und in verschiedenen Berich-

ten dargestellt. Jedoch werden diese Informationen bisher nur zu einem sehr geringen Umfang zusammengeführt, EDV-mäßig erfasst und statistisch ausgewertet, z.B. mit dem zweistelligen VdS-Schadenursachenschlüssel. Die Fehlerquote ist, teilweise systembedingt, hoch, so daß diese Daten kaum Hilfen für den Brandschutz liefern. Die Schadenerfahrungen wurden daneben in der Vergangenheit nur vereinzelt unter speziellen Fragestellungen ausgewertet, wobei eine Fülle an wesentlichen Informationen verloren ging. Es können andererseits nicht mehrere Milliarden € für Schäden ausgegeben werden, es liegt jedoch nicht einmal eine aussagekräftige Statistik für die Schadenverhütung vor.

Hierzu wurde mein Schadenanalysesystem „**LuBaS**“ als Erfassungssystem verwendet. Neben der Schadenauswertung durch Schadendatenanalyse wurden wünschenswerte Erfassungsdaten und Auswertungen untersucht. Es handelt sich hier allerdings nicht um eine repräsentative Statistik, der Schwerpunkt liegt bei Mittel- und Großbränden, die im Wesentlichen aus öffentlichen Quellen erfasst wurden.

Die vorgeschlagene Schadenanalyse gliedert sich in die Bereiche Schadendatenerfassung mit Datenerfassungsmaske, Überarbeitung der Schadenschlüssel sowie Ablauforganisation und Datenauswertung. Die Aufgabenstellung besteht in der Entwicklung einer geeigneten Methodik zur Auswertung von Schadenberichten. Das Ziel dieser Bearbeitungsmethodik von Schadenberichten ist es, möglichst viele Schadenfälle repräsentativ zu erfassen, Daten hinsichtlich der Wirksamkeit von Sicherheitsmaßnahmen herauszuarbeiten und die notwendigen Informationen zu gewinnen. Schwerpunkt dieser Analyse ist die Gliederung der Schadenarten, der genaue Schadenentstehungsort, die Schadenursache (neu definiert und gegliedert) und die Wirksamkeit von Schadenverhütungseinrichtungen. Dabei sollte eine derartige Datenerhebung i.w. arbeits- und kostenneutral erfolgen.

Aufgrund der schlechten, z.T. auch fehlenden Schadenerfahrungen soll die statistische Erfassung der Schäden helfen, die Risiken der betrachteten Objekte im Überblick zu behalten und Gefahrenschwerpunkte frühzeitig zu erkennen. Auch ist dann wesentlich besser eine risikospezifische Begutachtung und auch versicherungstechnische Tarifierung möglich.



Im statistischen Bundesamt in Wiesbaden werden Branddaten nicht ausgewertet, dies ist Sache der Länder. Dort werden Daten in unterschiedlichem Umfang, nicht vergleichbar und i.w. nicht elektronisch auswertbar, erfasst. Bei den Feuerwehren existieren eine Vielzahl von Brandberichten; diese gehen jedoch fast ausschließlich von der Erfassung der einsatztaktischen Bedingungen aus und sind für die Auswertung zur Verbesserung der vorbeugenden Brandschutzes nur beschränkt brauchbar. Die Feuerwehrrstatistiken wurden erst 1996 durch einen AGBF-Beschluß auf eine einheitliche Basis gestellt, diese Erfassung ist aber noch in der Einführungsphase.

Die Brandschadenstatistiken der Länder haben i.w. folgende Fehlerquellen:

- die Erfassung ist in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich geregelt und geschieht ohne besondere Erfassung von Objekten besonderer Art oder Nutzung; insgesamt kaum differenziert nach Branchen und Betriebsarten;
- Brände, die ohne Eingreifen einer öffentlichen Feuerwehr gelöscht wurden (z.B. durch Werkfeuerwehr oder sonstige Anwesende) werden meist nicht erfasst;

- kriminalpolizeilich bzw. staatsanwaltlich erfasst werden nur Brände mit Personen- oder Gebäudeschaden, bzw. vollständig ermittelt wird nur bei Vorliegen oder Verdacht einer Straftat.

Einzelne, zurzeit nicht kompatible Schadendatenbanken werden u.a. von der Münchner Rück und der Bayerischen Versicherungskammer sowie der GVB (Gebäudeversicherung Kanton Bern) gepflegt, ebenso durch Autor betreute Diplomarbeiten an der Bergischen Universität Wuppertal.

Insgesamt sind in Deutschland für den vorbeugenden Brandschutz nur relativ wenige brauchbare statische Aussagen vorhanden.

**Brandentstehung und Schadenvolumen**

- Zahl der Feuerschäden in der Industrie-Feuerversicherung von 1975 bis 1995: von 84.700 auf 48.300 je Jahr
- für 1990 170.582 Brände und Explosionen (ca. 6 % aller Feuerwehreinsätze)
- Auftretenswahrscheinlichkeit nach DIN 18230:  $5 \cdot 10^{-6}$  Brandhäufigkeit/m<sup>2</sup> a für die Industrie
- Schadengrößenverteilung: 82 - 94 % Kleinbrände, 5 - 8 % Mittel- und Großbrände
- Brandtote in der Industrie ganz selten!

08.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 8

Der Deutschen Feuerwehrverband (1992) meldet im Feuerwehrjahrbuch z.B. für 1990 170.582 Brände und Explosionen (ca. 6 % aller Feuerwehreinsätze, bei weiteren 177.342 Fehllarmen wurden vermutlich überwiegend Brände gemeldet).

Der GDV [1990 und 1996] meldet für die industriellen Feuerversicherung (Feuer und Betriebsunterbrechung) sinkende Tendenz. Die Statistiken des VdS wurden, soweit

bekannt, noch nicht für branchentypische, veröffentlichte Vergleiche ausgewertet, da diese Daten überwiegend nicht frei zugänglich sind.

Nach wie vor unbefriedigend ist die statistische Basis der DIN 18230 (Brandlastberechnung zur Feuerwiderstandsermittlung für hallenartige Gebäude), in der auf Brandhäufigkeiten/m<sup>2</sup> zurückgegriffen wird, die bis heute nicht einwandfrei nachgewiesen worden sind: für den industriellen Bereich wird eine Auftretenswahrscheinlichkeit von  $5 \cdot 10^{-6}$  Bränden/m<sup>2</sup>•a angenommen. Nach DIN 18230 ergibt sich daher folgende Entstehungswahrscheinlichkeit: z.B. für ein 2500 m<sup>2</sup> großes Gebäude ca. 0,013 B/a, bei 10.000 m<sup>2</sup> 0,05 B/a und bei 25.000 m<sup>2</sup> 0,125 B/a. [Anhang D.14.1 DIN 18230] Die statistische Basis ist nicht bekannt, sie soll aus nicht kontrollierbaren Statistiken der Automobilindustrie stammen und wäre damit natürlich nicht repräsentativ.

Im Vergleich nennt Steinhaus (1993, S. 652f) für eine Fläche von 3,75 Mio. m<sup>2</sup> in der Elektroindustrie 80 Brände mit einer Schadenhöhe von > 25 TDM von 1971 bis 1991, d.h.  $1,07 \cdot 10^{-6}$ /m<sup>2</sup>•a ohne Berücksichtigung kleiner Brände. Schranz (1990) hat festgestellt, daß einmal in 65 Jahren (Schadenhöhe  $\varnothing$  18.000 ECU) ein Brand entsteht, d.h. die Brandeintrittshäufigkeit liegt bei 0,015 B/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 B/a,  $\varnothing$  250.800 ECU) ermittelt. Es ist zu berücksichtigen, daß gerade kleinere Betriebe häufig keine FBU-Versicherung haben. Thielges ermittelte Brände alle 3 ½ Jahre, d.h. 0,29 bis 0,125 B/a, Wittmann (1990, S. 14) mit Brandmeldeanlagen von 0,40 B/a und für bedeutsame Bereiche der nuklearen Sicherheit ca. 0,17 B/a.

Gegenüber der statistischen Basis der DIN 18230 sind also wesentliche Unterschiede gegenüber den tatsächlichen Feuerschäden festzustellen. Zudem wird eine nutzungsabhängige Brandhäufigkeit nicht genannt, obwohl natürlich bekannt ist, daß es je nach



Nutzung / Betriebsart erhebliche Unterschiede der Zahl der Brände pro Flächeneinheit bzw. pro Objekt gibt.

An sonstigen Daten sind bekannt:

- In den 600 Hochhäusern Hamburgs brennt es 300mal im Jahr [Günther, 1991]
- jede Kirche erleidet ungefähr in hundert Jahren einen Großschaden.

**RiskCon**

### Statistiken der Feuerversicherer

- **bundesweite GDV-Statistiken zur Feuer- und FBU-Versicherung (früher Verband der Schadenversicherer):**
  - Schadenursachenstatistik
  - Risikostatistik zur Analyse statistischer Unterschiede u.a. zur Prämienkalkulation
  - Millionenstatistik, mit der Großschäden in der industriellen Feuerversicherung mit einem Schadenaufwand ab 0,5 Mio. € insgesamt erfasst werden
  - Statistik zum Einsatz und zur Zuverlässigkeit von Feuerlöschanlagen
- **Fehlerquellen: branchenspezifische Zahlen**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 8

Die statistischen Zahlen der Industrie-Assekuranz müssen unter folgenden Randbedingungen gesehen werden:

- Bei der Zahl aller Schäden wird das Beteiligungsgeschäft mitgezählt.
- Nicht gezählt werden Schäden, die im Ausland oder bei nicht zum Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft gehörenden Gesellschaften versichert sind.
- Die industrielle Feuerversicherung beginnt i.a. bei einer Inhaltsversicherungssumme (Neuwert) von 1 Mio. €, z.T. auch erst ab 2,5 Mio. €, so daß gewerbliche bzw. kleinere industrielle Bauten oft nicht mit erfasst sind. Öffentliche Objekte, z.B. der Kommunen, werden i.a. ohnehin nur unter ‚allgemeine Feuerversicherung‘ erfaßt.

- In der Feuerversicherung kann ein Gebäude und der Inhalt, sowie die Betriebsunterbrechungsversicherung bei verschiedenen Gesellschaften versichert sein, so daß ein Brand dann u.U. mehrfach gezählt wird.
- Kleinbrände werden häufig nicht erfasst, da sie nicht gemeldet werden oder durch die Vereinbarung von Franchisen (ab 1000 €, in Einzelfällen bis zu mehreren Mio. €) nicht versichert sind. Bei anderen Kleinschäden ist vielfach nicht ein Feuer die Ursache, sondern der Versuch, die Versicherung Feuerlöscher oder anderes bezahlen zu lassen.
- Nicht mitgezählt werden Brände, die in anderen Sparten versichert sind, z.B. in der Schwachstromversicherung (insbesondere elektronische Anlagen) oder in der Transport- und Einheitsversicherung.

Die Fehlerbreite der industriellen Feuerversicherungsstatistik ist also beachtlich, die Zahl und die Verteilung der Millionenschäden dürfte wegen ihrer besonderen Registrierung jedoch relativ korrekt erfasst sein.

Schadenursache	Schadenzahl
Selbstentzündung	172 bzw. 6,0 %
Explosion	278 bzw. 9,8 %
Überhitzung	210 bzw. 7,4 %
Offenes Feuer	198 bzw. 7,0 %
Elektrizität	702 bzw. 24,6 %
Menschliches Fehlverhalten	49 bzw. 1,7 %
Feuergefährliche Arbeiten	202 bzw. 7,1 %
Brandstiftung	753 bzw. 26,4 %
Blitzschlag	21 bzw. 0,7 %
Sonstiges/Unbekannt	264 bzw. 9,3 %

Statistik der Feuerversicherer: Tabelle oben für die Jahre 1986 – 1995

<b>RiskCon</b>		
<b>Hauptgründe für den Schadenumfang der Millionenschäden</b>		
Gründe des Schadenumfangs	Schaden- zahl	Schaden- aufwand
unzureichende Löschwasserversorgung	2,3 %	3,9 %
Explosion	10,5 %	14,3 %
ungenügende bauliche Trennung	20,8 %	28,4 %
Bauteile aus/mit brennbaren Baustoffen oder mit unzureichender Feuerwiderstandsfähigkeit	23,1 %	27 %
Versagen automatischer Brandmelde- oder Löschanlagen	0,9 %	1,3 %
Anhäufung brennbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe	44,6 %	47,1 %
Folgeschäden	39,0 %	37,7 %
späte Brandentdeckung oder späte/erschwerete Brandbekämpfung	16,0 %	20,3 %
Sonstiges/Unbekannt	20,0 %	22,2 %
30.08.2004	copyright by Ludger Siepelmeyer	10

Bereits seit 1985 versuchen die Feuerversicherer, die Gründe für den Schadenumfang der Millionenschäden zu ergründen: Tabelle oben für die Jahre 1986 – 1995, Mehrfachnennung möglich; (Erläuterung: Folgeschäden durch Ruß, korrosive Gase, Verschmutzung mit giftigen oder radioaktiven Stoffen).

Es ist bemerkenswert, daß das Versagen von Brandschutzanlagen und der Löschwasserversorgung keine Rolle spielen. Die Brandlast, Brandfolgeprodukte und das Versagen des baulichen Brandschutzes sind entscheidend bei der Entstehung von Millionenschäden. Andererseits verhindern automatische Löschanlagen zu mehr als 96 % einen Millionenschaden. Bemerkenswert sind auch hier die zum Teil hohen Abweichungen vom Mittelwert, beim Schadenaufwand beträgt die Schwankungsbreite bis 20 %, bei der Schadenzahl nur bis 5 %. Problematisch sind die hohen Anteile 'Sonstiges / Unbekannt'.

Allerdings muss die parallele Erfassung von 'Explosionen' und 'Anhäufung explosionsgefährlicher Stoffe', 'ungenügende bauliche Trennungen' und 'Bauteile mit unzureichender Feuerwiderstandsfähigkeit' sowie 'Versagen automatischer Brandschutzanlagen zu

‘unzureichender Branderkennung und -bekämpfung’ und zu ‘unzureichender Löschwasserversorgung’ zu Einstufungsschwierigkeiten führen.

**RiskCon**

### Effektivität der Feuerwehren

- 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).
- D.h., bei mehr als 99 % kann die Feuerwehr einen Millionenschaden verhindern.

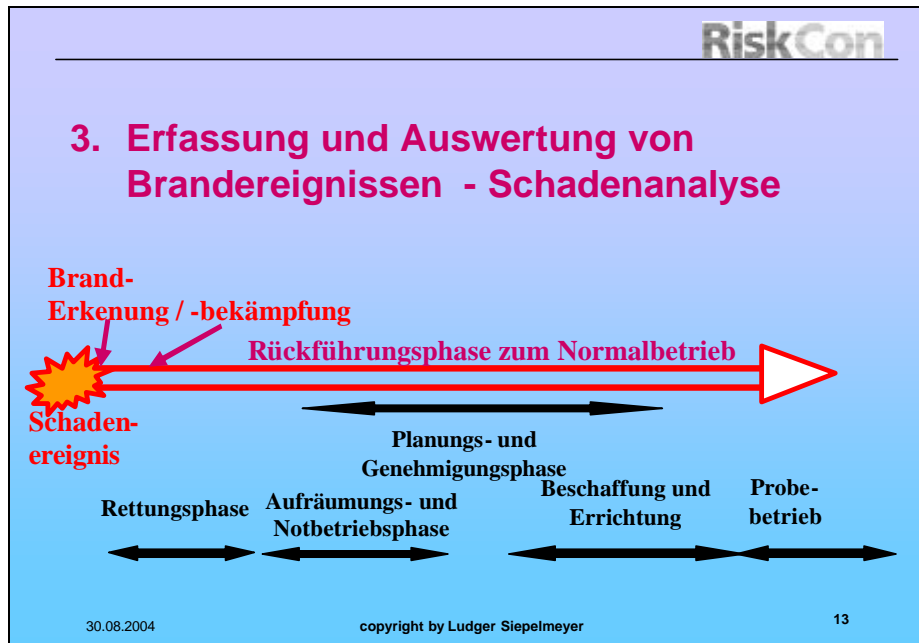
30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 11

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

Die Millionen-Schäden machen allerdings mehr als 2 Mrd. € bei knapp 4 Mrd. € Gesamtschaden aus.

<b>RiskCon</b>				
<b>Erfolgs- und Versagenswahrscheinlichkeiten von Brandschutzeinrichtungen</b>				
<b>Brandschutzeinrichtung</b>	<b>erfolgreich</b>	<b>Auslösewahrscheinlichkeit je Jahr</b>	<b>Versagensrisiko</b>	<b>Einrichtung überwiegend wichtig</b>
Brandmeldeanlagen	?		1:10 bis 20	bis Großbrände
Sprinkler, Sprühwasser	98 %	0,32 %	1,7 %	Kleinbrände b, Mittelbrände
CO2-Anlagen	97 %	0,4 %	2,9 %	Klein-, Mittelbrände
Feuerwehren			10 %	bis Großbrände
Werkfeuerwehr			ca. 1-2 %	bis Großbrände
Löschwasserversorgung	?	entfällt	ca. 3,5 %	Großbrände
Brand-, Komplextrennwände			25 %	Groß-, Millionenschäden
Bauteile	66-85 %	entfällt	15-34 %	Großbrände
30.08.2004				
copyright by Ludger Siepelmeyer				
12				

**Erläuterung:** Das mit 3,5 % angegebene Versagensrisiko der Löschwasserversorgung (hier aus der Assekuranz-Mio.-Statistik) bedeutet nicht automatisch eine 96,5 % Erfolgsquote, da die Löschwasserversorgung bei vielen Brandfällen (z.B. Kleinbrände) keine Rolle spielt, zur Erfolgsquote sind hier keine Zahlen bekannt. Wang [09.2004] hat für Großbrände eine Versagensquote von 10 % mitgeteilt.

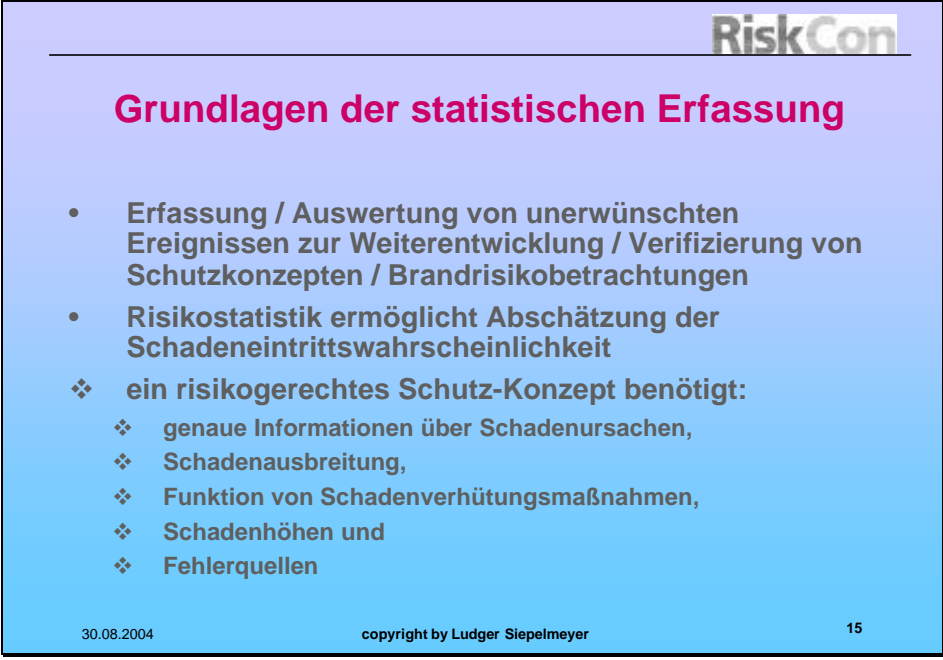


- 
- The slide is titled 'Grundlagen der statistischen Erfassung / Schadenanalyse' and includes the 'RiskCon' logo. It contains a list of bullet points:
- **Schadendaten messen das Brandrisiko und die Wirksamkeit von Brandschutz!**
  - **Grundlagen der statistischen Erfassung**
    - Datenerfassung mit Erfassungsmaske zur Schadenentstehung und Schutzmaßnahmen
    - Schadenauswertung
  - **Statistik und Schadensschwerpunkte**
    - Schadenentstehung: Kausalketten zur Schadenursache, Entstehungsort und Betriebszustand
    - Schadenentwicklung, Gründe für den Schadenumfang und Schadenwirkung
    - Risikoanalyse – Wahrscheinlichkeiten
- The slide also includes the date '30.08.2004', the copyright 'copyright by Ludger Siepelmeyer', and the page number '14'.

Für die richtige Beratung vor Ort, Erstellung von Brandschutz-Konzepten und Richtlinien sowie für die Einschätzung von Risikoschwerpunkten müssen genaue Informationen über Schadenursachen, Schadenausbreitung, Funktion von Schadenverhütungsmaßnahmen und über Schadenhöhen vorliegen und analysiert werden. Auch die Feh-

leranalyse für einzelne Schutzmaßnahmen kann nur mit Informationen aus der Schadenanalyse durchgeführt werden. Dies kann zu erheblichen Verbesserungen und Kostenreduzierungen führen.

Die Schadenanalyse soll Informationen zusammenfassen, um Entwicklungen und Probleme zu erkennen, Rückschlüsse auf Mängel im Brandschutz und anderen Schutzsystemen zu ziehen und die Forschung zu unterstützen. Diese Informationen müssen systematisch herausgearbeitet werden.



**RiskCon**

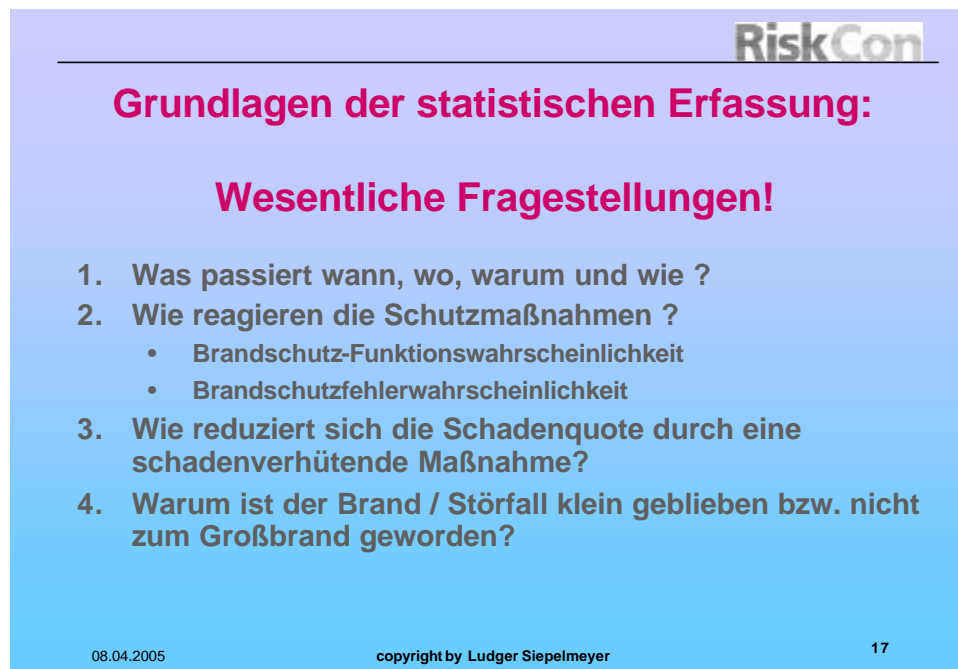
### Grundlagen der statistischen Erfassung

- Erfassung / Auswertung von unerwünschten Ereignissen zur Weiterentwicklung / Verifizierung von Schutzkonzepten / Brandrisikobetrachtungen
- Risikostatistik ermöglicht Abschätzung der Schadeneintrittswahrscheinlichkeit
- ❖ ein risikogerechtes Schutz-Konzept benötigt:
  - ❖ genaue Informationen über Schadenursachen,
  - ❖ Schadenausbreitung,
  - ❖ Funktion von Schadenverhütungsmaßnahmen,
  - ❖ Schadenhöhen und
  - ❖ Fehlerquellen

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 15

Eine Brandstatistik ermöglicht eine nachträgliche Risikobewertung und - mit einer gewissen Prognosegenauigkeit - die Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit zukünftiger Schäden. Eine geringe Schadenquote ist nur durch die Ermittlung der Gefahren- bzw. Risikoschwerpunkte abhängig von der Nutzungsart, der Verifikation der Funktions- und Erfolgswahrscheinlichkeiten von Brandschutzeinrichtungen sowie im Vergleich von Schadenauswirkungen und Brandschutzkonzepten möglich. Für die Prognose des Schadeneintritts in einer Gruppe von gleichartigen Gebäuden und Anlagen gilt das einfache Grenzesetz der großen Zahl [Franck, 1990, S. 9].

Als negative Spiegelung und zur Kontrolle der erstellten Brandschutzkonzepte sowie zur Weiterentwicklung der Brandrisikobewertungssysteme ist die genaue Analyse des Brandgeschehens und eine genauere Brandstatistik unbedingt erforderlich. Aus den gesammelten und in einer Datenbank zusammen gefassten Informationen kann des weiteren ein Expertensystem für die brandschutztechnische Beurteilung für schwierige und komplexe Gebäude entwickelt werden. Daher muss sich ein Branderefassungssystem auf die Punkte beziehen, die für die Brandrisikoabschätzung wichtig sind.



**RiskCon**

### Grundlagen der statistischen Erfassung:

#### Wesentliche Fragestellungen!

1. Was passiert wann, wo, warum und wie ?
2. Wie reagieren die Schutzmaßnahmen ?
  - Brandschutz-Funktionswahrscheinlichkeit
  - Brandschutzfehlerwahrscheinlichkeit
3. Wie reduziert sich die Schadenquote durch eine schadenverhütende Maßnahme?
4. Warum ist der Brand / Störfall klein geblieben bzw. nicht zum Großbrand geworden?

08.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 17

Zur Erstellung von Brandschutz-Konzepten und für die Einschätzung von Risikoschwerpunkten müssen genaue Informationen über Schadenursachen, Schadenausbreitung, Funktion von Schadenverhütungsmaßnahmen und über Schadenhöhen vorliegen und analysiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die o.g. Fragen beantwortet werden.





**RiskCon**

### Datenerfassungsumfang

- allgemeine Angaben zum Betrieb, Betriebsstätte, Datum
- Betriebsbeschreibung, Branche, Hauptbetriebsart, Betriebsart
- Schadenentstehungsabschnitt, Lagerfläche, -höhe, -art
- Schadenart, Ursache, Zeitpunkt und Schadenablauf
- Branderkennung und -bekämpfung? Funktion? Versagen?
- Feuerwehreinsatz
- Baulicher Brandschutz, Gebäudebeschreibung, Versagen tragender Bauteile
- Brandschutzorganisation: Verhalten der Arbeitnehmer bzw. Anwesende im Brandfall
- Schadenfolgen, -höhe, Wiederherstellungsmöglichkeiten, Schadenabwicklung

08.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 18

Eines der wesentlichen Probleme einer statistischen Erhebung ist die Wahl der richtigen Methode sowie die textliche Klarheit:

- Die Wahl des Umfangs und der Übersichtlichkeit muss so erfolgen, daß eine hohe Antwortquote erzielt wird.
- Bei eventuell auftretenden Rückfragen muss die Identifizierung der statistischen Einheiten möglich sein.
- Fragen sollen auf feststellbare Tatsachen abzielen und nicht Überlegungen und Meinungen des Befragten erfassen.

Fragebögen können zum einen offene Fragen (freie Gestaltung der Antwort) und zum anderen geschlossene Fragen (Vorgabe mehrerer Antworten) enthalten. Der Aufbau eines Fragebogens muss so gestaltet werden, daß das Ausfüllen sowohl möglichst fehlerfrei (z.B. auch durch Plausibilitätsfragen) als auch mit möglichst geringem Aufwand erfolgt. Codierungen sollten möglichst vermieden werden, da sie fehlerfreundlich sind. Für die Breitbandanalyse wurde entsprechend ein einseitiges Formular entwickelt, um im Ankreuzverfahren die wichtigsten Daten für die Masse der Schadenfälle

abzufragen. Für die Groß- und Millionenschäden sowie für eine repräsentative Anzahl aus der Schadengesamtzahl wurde für die vertiefende Schadenanalyse ein ausführlicher Erfassungsbogen entwickelt, der durch einen Experten (Schadenverhütungsingenieur, Brandforscher oder sehr erfahrenen Regulierer) ausgefüllt wird. Diese Erfassungsmaske ist zur Erfassung von zurzeit ca. 160 Fachinformationen, die bis in technische Einzelheiten von Brandschutzeinrichtungen gehen können, gedacht.

**RiskCon**

### Schadenentstehung und Schadenarten

- Schadenarten: Brand, Explosion, Freiwerden gefährlicher Stoffe, Kombinationen dieser etc.
- VdS-Schadenursachenschlüssel unzureichend
- Räumliche / zeitliche Koinzidenz = Ursachenkausalkette

**Oxidationsmittel**

**zuerst brennender Stoff**      **Zündquelle bzw. -energie**

- genauer Entstehungsort wichtig!

30.08.2004      copyright by Ludger Siepelmeyer      18

Der Schadenursachenschlüssel des VdS besteht zurzeit aus den Komponenten Schadenentstehungsort und Ursache mit je 10 Möglichkeiten. Die Überprüfung der Schadenursachenschlüssel nach VdS hat ergeben, daß dieser zweistellige Schlüssel in sich zum Teil widersprüchlich sowie teilweise nicht ausreichend definiert ist und dadurch unzureichende Ergebnisse liefert. Der Ursachenschlüssel verwechselt Schadenentstehungsorte, Zündenergien, Kausalketten. Im Einzelfall kann z.B. die Abgrenzung zwischen offenem Feuer und menschlichem Fehlverhalten, z.B. bei Adventskranzbränden,

sehr schwierig sein. Die Definition bzw. die Aufschlüsselung der Schadenursachen ist zudem keine abgeschlossene Liste und kann häufig nicht eindeutig angewendet werden. Ein wesentliches Problem ist die viel zu hohe Zahl der unbekannteren bzw. sonstigen Entstehungsorte und Ursachen.

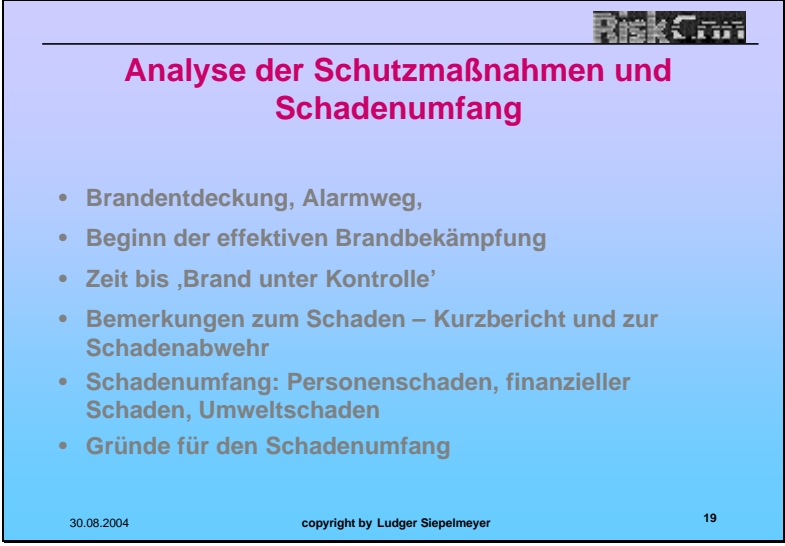
Es erfolgte deshalb eine Neudefinition sowohl des Entstehungsortes als auch der Ursachenkaskade, wobei auch die DIN 14010 zu Hilfe genommen wurde.

In der Datenbank „LuBaS“ wird zwischen verschiedenen Schadenarten unterschieden. Eine Schadenart tritt selten isoliert auf und kann zudem noch weiter untergliedert sein, z.B. Glimm- oder Schwelbrände bei Bränden, Verpuffung, Detonationen oder Explosion bei Explosionsereignissen etc. Eine Explosion selber ist natürlich keine Schadenursache, sondern eine Schadenart, die ihrerseits wieder eine Ursache hat. Um auch das mehrfache Auftreten von Schadenarten zu erfassen, werden primäre, sekundäre und tertiäre Schadenarten erfasst, z.B.:

- Einbruch mit Brand (z.B. zur Spurenvernichtung) und folgende Explosion
- Explosion mit folgendem Brand
- Brand mit Leitungswasserschaden
- Sturm mit folgendem Brand usw.

Die genaue Schadenursache ist meistens nur mit einem sehr hohen Aufwand zu ermitteln. Da andererseits die meistens vermuteten Schadenursachen selten mit den Tatsachen übereinstimmen, sollte ein vereinfachtes System eingeführt werden. In der DIN 14010 werden 4 Untergruppen zur Brandursacheneingrenzung angegeben. Hier wird allerdings unter Ursache sowohl die Herkunft der Zündenergie, die Auslösung der Zündung, der zuerst in Brand gesetzte Stoff und Gegenstand (DIN 14010, Abs. 2.1 bis 2.4) subsumiert. Die Ursache eines 'heißen' oder 'kalten' Schadenereignisses auf einheitliche Art und Weise zu beschreiben, erwies sich als besonders schwierig. Abgeleitet aus dem Feuerdreieck wurden die Brandursachen (bzw. Zündquellen) mit Hilfe ei-

nes **Ursachendreiecks (siehe oben)** neu definiert.



**Analyse der Schutzmaßnahmen und Schadenumfang**

- Brandentdeckung, Alarmweg,
- Beginn der effektiven Brandbekämpfung
- Zeit bis ‚Brand unter Kontrolle‘
- Bemerkungen zum Schaden – Kurzbericht und zur Schadenabwehr
- Schadenumfang: Personenschaden, finanzieller Schaden, Umweltschaden
- Gründe für den Schadenumfang

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 19

Die Sicherheitsmaßnahmen sollen im Hinblick auf die Häufigkeit ihrer Anforderung, das Verhinderungspotential und die Versagenswahrscheinlichkeiten bewertet werden. Dazu wird in der Breitbandanalyse im Wesentlichen nur das Vorhandensein der Schutzmaßnahmen abgefragt. In der Detailanalyse werden wesentlich mehr Daten zur Wirksamkeit und zum Umfang der Tätigkeit der Schutzeinrichtungen erfasst. Benotungen oder Bewertungen sollten möglichst nur in wenigen Stufen erfolgen: z.B. schlecht, durchschnittlich, gut; bzw. voll funktionsfähig, teilweise funktionsfähig, nicht funktionsfähig (sonstige, unbekannt).

**RiskCon**

---

**4. Spezielle Erkenntnisse zum Brandschutz in unterirdischen Verkehrsanlagen, Krankenhäusern / Altenheimen, Recyclingbetrieben, Gefahrstofflagern**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 20

**RiskCon**

---

**4.1 Unterirdische Verkehrsanlagen: Kausalketten zur Schadenursache**

- Ereignisarten neben Bränden: 3 Brände mit Folgeexplosion, 3 Brände mit Stofffreisetzungen, 2 Stofffreisetzungen und 3 Stofffreisetzungen mit Folgeexplosion und –brand
- Brandursachen: Fahrzeugdefekte, elektrische Defekte, Kollisionen und Brandstiftung: 17 technische und 14 antropogene Ursachenketten
- ❖ Ermittlungsqualität nicht erkennbar

09.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 22

**RiskCon**

---

## Schadenentwicklung U-Anlagen

- **Brandlasten:** vergleichbar Parkhaus für LKW und PKW, jedoch in Bewegung
- **Flucht- und Rettungswege**
  - Z.T. überhaupt keine Rettungswege, i.d.R. 300 – 500 m, häufiger über 1000 m, 1 x über 5 km => vergleiche mit Hochbauten / Parkhäuser ! ?
- **Rauchabzug**
  - Rauchdichtigkeit der Flucht- und Rettungswege häufig unzureichend
  - 5 x erfolgreicher, aber 17 Versagen des Rauchabzugs

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 22

**RiskCon**

---

## Schadenentwicklung U-Anlagen

- **Erkennung und Weitermeldung**
  - Häufig verzögert, bis zu 1 ½ Stunden
  - mit Tunnelüberwachung und ständig anwesender Tunnelfeuerwehr Eintreffzeiten häufig innerhalb weniger Minuten
  - ersten 10-15 Minuten entscheidend, ob Schaden begrenzt gehalten wird oder nicht mehr zu stoppen
- **Baulicher Brandschutz**
  - plötzliches Versagen der Betondecken oder Deckenunterkonstruktionen nach langen Brandbelastungen
  - keine nennenswerte Aufteilung in Brandabschnitte oder Komplexe

09.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 24

## Schadenentwicklung U-Anlagen

### ➤ Schadenbekämpfung

- Enorme Wärmeentwicklung: > 1000 °C, dadurch Brand nicht erreichbar
- starke Behinderung durch Verrauchung und Enge
- schlechte oder keine Bewegungsmöglichkeiten für Löschfahrzeuge
- lange Anfahrtswege mit nur einem Rückzugsweg im Schrittempo
- i.d.R. kein Funkverkehr und unzureichende Ausrüstung der Feuerwehr

## Schadenumfang und –wirkung U-Anlagen

- 108 Schäden ausgewertet
- mit fast 2000 Toten (einschl. 1 x > 1000 Toten) und > 3250 Verletzten
- > 300 Mio. € Schaden (nur aus Zeitung, reell verm. ein Mehrfaches)
- **Sicherheitsvorkehrungen in Tunneln nicht am vorhandenen Risiko angepasst!**

## 4.2 Schadenanalyse Krankenhäuser, Altenheime

- Altenheimbrände: ca. 1 Toter je Brand, v. a. Schockgefahren für Senioren und Kranke
- Brandausbruch in Räumen, nicht im Flur: **warum wird dann die automatische Brandmeldeanlage auf Flure beschränkt ?**
- Sachschäden in Altbauten hoch

## 4.3 Schadenanalyse Recyclingbetriebe

- Brandmeldeanlagen mit hohen Fehlalarmquoten, es sei denn, es werden spezielle Techniken eingesetzt
- BMA kaum risikogerecht, da Feuerwehr auf zu große Brände trifft
- Versagen der Brandbekämpfung durch Mitarbeiter
- Löschanlagen – bei richtiger Auslegung – erfolgreich!
- Versagen der Brandschutzorganisation



**RiskCon**

### 4.4 Schadenanalyse Gefahrstoffläger

- Anderer Ursachenschlüssel
- Räumliche / zeitliche Koinzidenz = Ursachenkaskette

09.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 29

Für diese Schadenanalyse ist eine besondere Definition der Ursachenkaskette notwendig.

**RiskCon**

### Schadenarten und Kausalketten in Gefahrstofflagern

Damage Type	antropogene Ursache	natürliche Ursache	noch nicht ermittelt / unbekannt	technische Ursache
Primäreignisse	25	10	18	16
Brand	5	6	10	2
Explosion	10	4	6	2
Stofffreisetzung	10	1	2	12

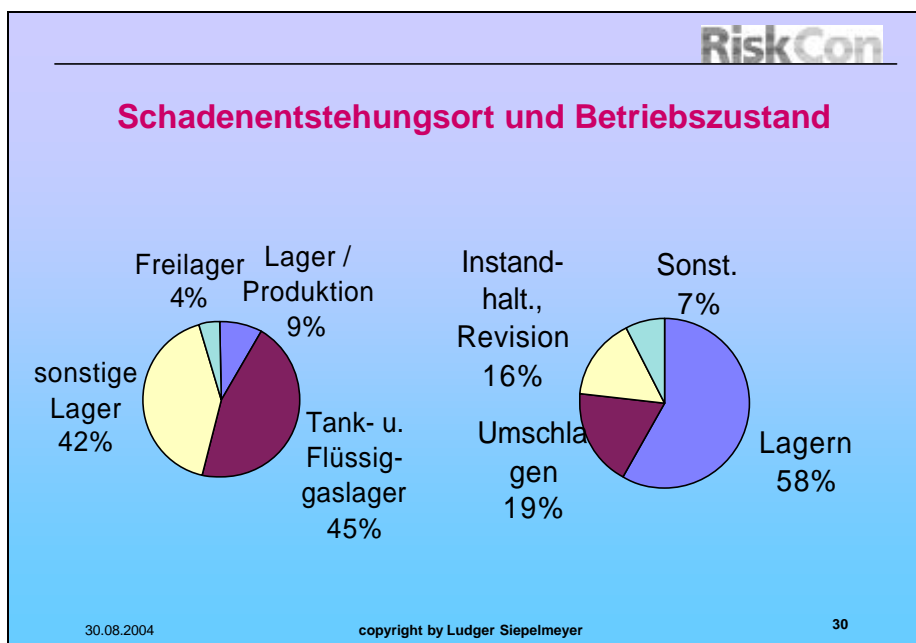
09.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 30

Lager gefährlicher Stoffe stellen eine besondere Gefahrenquelle dar. Explosionen,

Brände und Stofffreisetzungen fordern Todesopfer sowie Verletzte und verursachen oft erhebliche Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden sowie besonders Umweltschäden. Die Betriebsunterbrechungsgefahr ist besonders groß, wenn es sich um Engpassbereiche handelt, z.B. Rohstofflager.

Als größter anzunehmender Störfall gilt i.a. ein Brand mit entsprechender Kontamination von Luft, Boden und Wasser. Die Risiken bei der Lagerung gefährlicher Stoffe können durch Analyse ausgewählter Schadenfälle, u.a. auch unter versicherungstechnischen Gesichtspunkten, ermittelt und verifiziert werden. 69 Schäden bei der Lagerung gefährlicher Stoffe wurden hinsichtlich örtlicher Gegebenheiten, Ursachen, beteiligte Stoffe, Schadenablauf und –auswirkungen mit Hilfe der Schadendatenbank „LuBaS“ ausgewertet.

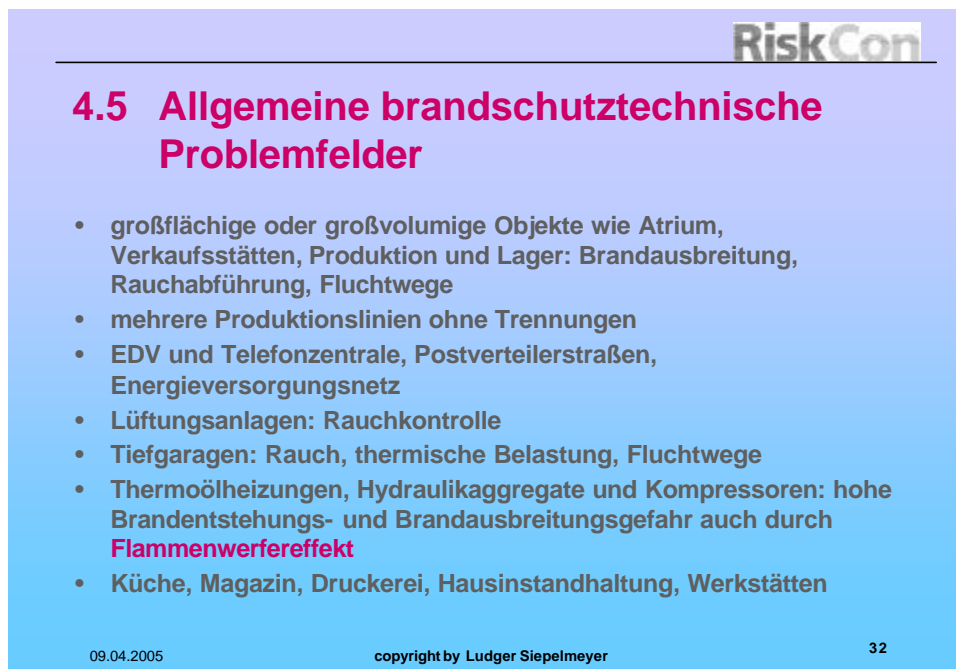
Die ‘heißen’ Ereignisse überwiegen bei weiten, überraschend ist der hohe Anteil der Explosionen, nicht nur bei den Primärereignissen, sondern insgesamt. D.h. Lager sind stark durch **Explosionen** gefährdet.



Es überwiegen die menschlichen Ursachengruppen, woraus man schließen kann, daß

im Bereich der Sicherheitsorganisation noch einiges zu tun ist.

Unter der Auswertung der Betriebsvorgänge werden die Schäden nach ihrer Entstehung während der verschiedenen Betriebszustände erfasst, wobei hier natürlich die Ereignisse während der normalen Produktion nur indirekt unter 'Umschlagen etc.' auftauchen. Besonders interessant hier der hohe Anteil der Schäden während der Instandhaltung, Revision und ähnliche anormale, aber planmäßige Vorgänge.



**RiskCon**

#### 4.5 Allgemeine brandschutztechnische Problemfelder

- großflächige oder großvolumige Objekte wie Atrium, Verkaufsstätten, Produktion und Lager: Brandausbreitung, Rauchabführung, Fluchtwege
- mehrere Produktionslinien ohne Trennungen
- EDV und Telefonzentrale, Postverteilerstraßen, Energieversorgungsnetz
- Lüftungsanlagen: Rauchkontrolle
- Tiefgaragen: Rauch, thermische Belastung, Fluchtwege
- Thermoölheizungen, Hydraulikaggregate und Kompressoren: hohe Brandentstehungs- und Brandausbreitungsgefahr auch durch **Flammenwerfereffekt**
- Küche, Magazin, Druckerei, Hausinstandhaltung, Werkstätten

09.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 32

Rauch und Hitze breiten sich bei einem Brand in einem großen Sonderbau nicht nur innerhalb kürzester Zeit über offene Flure, Treppenhäuser und Lüftungsschächte und sonstige Hausinstallation auf den gesamten Gebäudekomplex aus, sie treffen auch zahllose Personen, die nicht auf derartige Ereignisse eingestellt sind.

Modernisierungsmaßnahmen zur Anpassung an den heutigen Stand der Technik bedeuten häufig eine Verringerung des Sicherheitsgrades im Brandfall. Die Erfordernisse des Brandschutzes werden oft nicht ausreichend berücksichtigt.

## 5. Aufstellen eines Schutzkonzeptes aus der Schadenerfahrung - Konsequenzen für die Planung von Brandschutzmaßnahmen und –einrichtungen

- wie  
Brandmeldeanlagen  
Sprinkleranlagen  
Brandwände  
Wandhydranten etc.

## Auswirkungen aus der Schadenanalyse

für

- **Schutzziele**
- **Flucht- und Rettungswege, Betriebliche Maßnahmen**
- **Branderkennung und –bekämpfung, Baulicher Brandschutz**
- **Organisatorischer Brandschutz, Notfallplanung, Dokumentation und Ereignisanalyse**

**RiskCon**

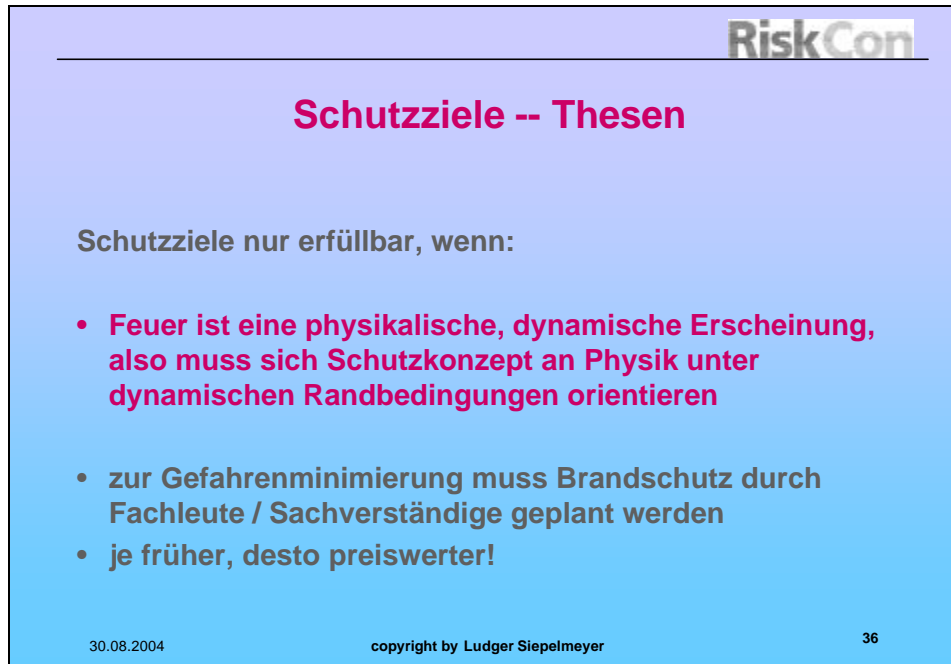
### Schutzziele

- risikoadäquate Festlegung und Abstimmung der Schutzeinrichtungen
  
- Schutzziele ergeben sich aus
  - möglichen Gefahren für Leib und Leben
  - betrieblichen Aspekten (Image, Kosten-Nutzen-Optimierung)
  - risikotechnischen Aspekten (Standortsicherheit, Redundanzen, Produktionsverpflichtungen, Wettbewerb u. a.)
  - versicherungstechnischen Aspekten (Wertbelastung, Vertragsgestaltung, Prämienfindung u. a.)

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 34

Im Rahmen der Erstellung eines Schutzkonzeptes empfiehlt sich eine risikoadäquate Festlegung und Abstimmung der zu installierenden technischen Schutzanlagen. Für die Gefahr "Brand" ist eine Definition der erforderlichen und geforderten Schutzziele notwendig, deren Festschreibung sich aus der Bewertung verschiedener Gefahren ergibt.





RiskCon

## Schutzziele -- Thesen

Schutzziele nur erfüllbar, wenn:

- **Feuer ist eine physikalische, dynamische Erscheinung, also muss sich Schutzkonzept an Physik unter dynamischen Randbedingungen orientieren**
- **zur Gefahrenminimierung muss Brandschutz durch Fachleute / Sachverständige geplant werden**
- **je früher, desto preiswerter!**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 36

Da das Feuer eine physikalische, dynamische Erscheinung ist, muss sich auch das Schutzkonzept an den physikalischen Bedingungen unter dynamischen Randbedingungen orientieren.



RiskCon

## Aufstellen eines Brandschutz-Konzeptes

» **mögliche Brände so darstellen und Schutzmaßnahmen aufeinander abstimmen, daß ein Brand entweder nicht entsteht oder so früh entdeckt und bekämpft wird, das ein Schaden / Emission nicht erfolgt / möglichst klein bleibt !**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 37

RiskCon

## Brandschutzmaßnahmen und -einrichtungen

- Brandschutzmaßnahmen gliedern sich zeitlich aus dem Brandverlauf in:
  1. primär: betriebstechnische Maßnahmen und Brandverhütung
  2. sekundär 1: Branderkennung, -meldung
  3. sekundär 2: Brandbekämpfung, Rauchableitung
  4. Brand- und Rauchabschnitte zur Brand-/Raucheingrenzung
- » Brandschutz-Organisation

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 38

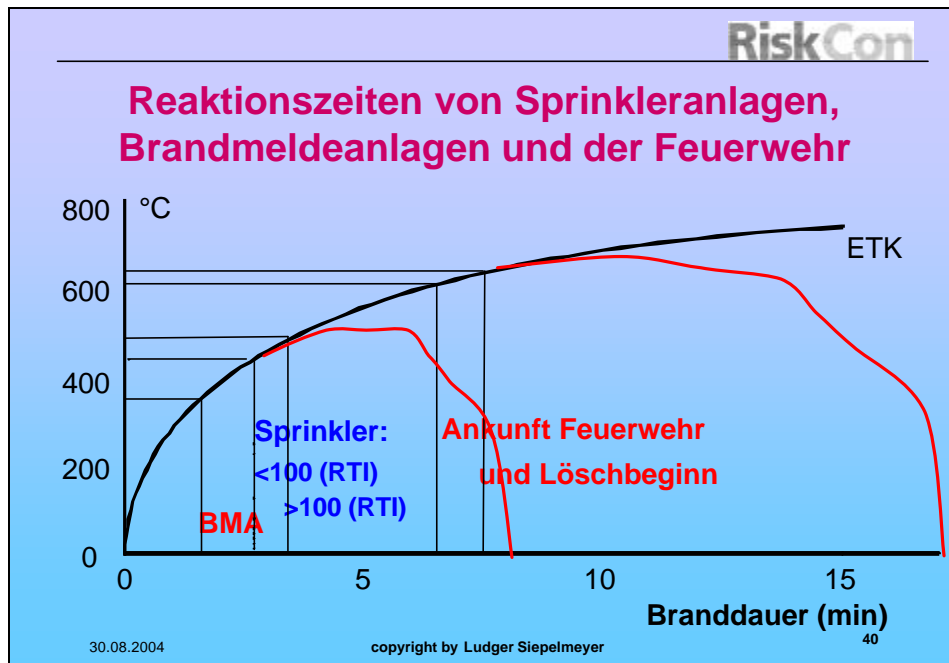
Diese Gliederung ergibt sich primär aus der Physik und den Gefährdungen eines Brandes!

RiskCon

## Schweißen – Gefahrenbereich

[Otte, 1998] siehe auch VdS 2008

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 39



**Reaktionszeiten in Abhängigkeit vom RTI-Wert im Vergleich zu automatischen Brandmeldeanlagen und der Feuerwehr**

Als Maßnahme zur Erreichung der Schutzziele ist häufig die Installation von automatischen Brandschutzanlagen (Lösch- oder Brandmeldeanlage, natürlicher oder mechanischer Rauchabzug, Alarmweiterleitung intern und zur Feuerwehr) erforderlich. Alternativen sind grundsätzlich möglich, jedoch müssen diese gleichermaßen wirksam sein. Brandschutz-Konzepte enthalten die wesentlichen zugrunde liegenden Bemessungsdaten.



RiskCon

**Beispiel: Erreichbarkeit Feuerlöscher**



30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 41

RiskCon

**Beispiel: Dachexplosion**



30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 42

Ausgelöst durch einen Brand im Inneren eines Gebäudes, wobei die Dachkonstruktion – Trapezblech, bituminöse Dampfsperre, PS-Isolierung, Bitumendachpappe, PS-Isolierung, Bitumendachpappe – und die Trennwand – Unterkante Dach - entscheiden-

de Schadenauslöser waren.

**RiskCon**

---

**z.B. Brandschutz-Konzept „U-Anlagen“ aus der Schadenerfahrung**

- Schutzziele
- Aufstellen eines Schutzkonzeptes
- Betriebliche Maßnahmen
- Flucht- und Rettungswege
- Branderkennung und –bekämpfung
- Brandschutzanlagen in Fahrzeugen
- Feuerwehreinsatz
- Brandschutzanlagen im Tunnel
- Entscheidungskriterien für Straßentunnel-Löschanlagen
- Löschmittelversorgung
- Brandschutzanlagen in Bahnhöfen
- Baulicher Brandschutz
- Organisatorischer Brandschutz

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 44

**RiskCon**

---

**Erstellung von Schutzkonzepten**

- Erstellung ist primäre Aufgabe von Bauherr / Betreiber
- mehr Sicherheit im eigenen Interesse von Bauherr / Betreiber
- i. W. Betriebsunterbrechungsschutz:
  - konkrete Folgen bei Anlagenausfall?
  - Redundanz und Diversifikation besonders wichtiger Anlagen?
  - Ausweichmöglichkeiten? Notfallplanung und -bewältigung?

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 43

Der Betreiber hat selbst dafür zu sorgen, dass seine Anlagen ausreichend störungsfrei

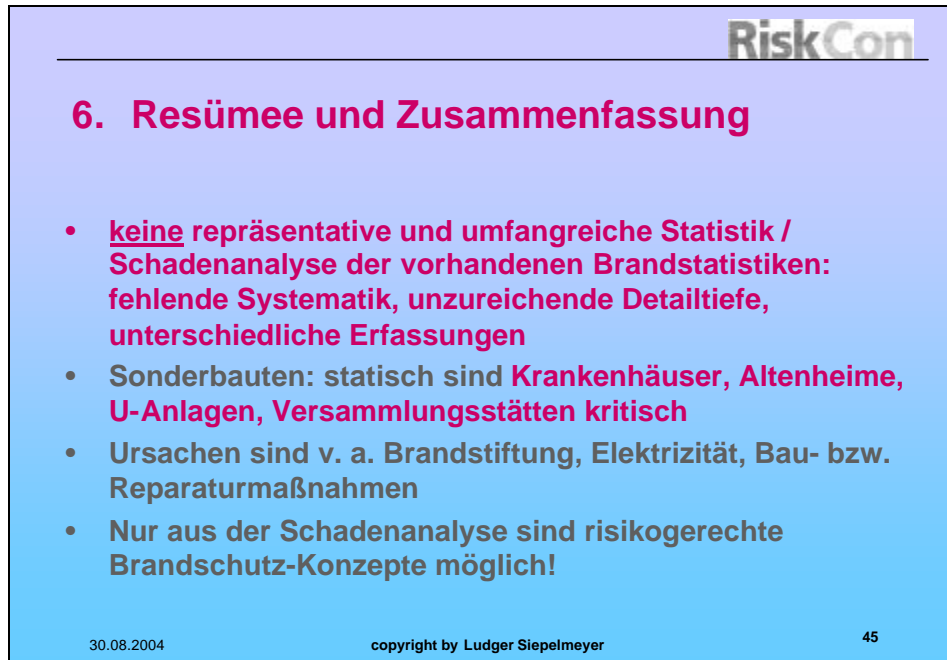
funktionieren und für die Umgebung nicht zu einer unakzeptablen Gefahr werden können. Nur für die Sicherheitsbelange der Öffentlichkeit gibt der Gesetzgeber Schutzziele vor und legt Mindestanforderungen fest.

Folgende Fragen für den Betriebsunterbrechungsschutz sind in diesem Zusammenhang von erheblicher Bedeutung:

- Welche konkreten Folgen sind bei Ausfall einer Anlage zu erwarten (redundante Anlagenteile, Gefährdung Nachbaranlagen)?
- Wie ist die Redundanz und Diversifikation einzelner, besonders wichtiger Anlagenteile, z. B. auch Ersatzteillager für Teile mit sehr langen Lieferfristen, geregelt?
- Gibt es Möglichkeiten den Betriebszweck anderweitig zu erfüllen (andere Produktionsstelle oder Anlagen)?
- Ist die Notfallbewältigung geprobt worden?

Durch die technische Entwicklung und den Trend zu einer steigenden Wertkonzentration ist mit den herkömmlichen Methoden der Schadenverarbeitung aufgrund von Großschäden ein vorausschauendes, ganzheitliches Brandschutz-Konzept immer schwieriger zu entwickeln.

Für die Errichtung von Sonderbauten müssen im Auftrag des Bauherrn „und der Genehmigungsbehörden“ Brandschutz-Sachverständige, in der Regel öffentlich bestellt und vereidigt oder staatlich anerkannt, Brandschutz-Konzepte erstellen, um nachzuweisen, dass die öffentlichen Schutzziele erfüllt sind. Diese Konzepte werden wiederum von den Bauaufsichtsbehörden oder von anderen Sachverständigen zur Prüfung des Brandschutzes geprüft. Des Weiteren nimmt die Überwachung der Umsetzung der Brandschutz-Konzepte auf der Baustelle und die Vorbereitung der verschiedenen behördlichen und privaten Abnahmen einen zunehmenden Umfang ein, der auch von der Fachkunde nicht mehr durch den Architekten, sondern nur durch einen erfahrenen Brandschutz-Fachingenieur zu leisten ist.



**RiskCon**

## 6. Resümee und Zusammenfassung

- **keine repräsentative und umfangreiche Statistik / Schadenanalyse der vorhandenen Brandstatistiken: fehlende Systematik, unzureichende Detailtiefe, unterschiedliche Erfassungen**
- **Sonderbauten: statisch sind Krankenhäuser, Altenheime, U-Anlagen, Versammlungsstätten kritisch**
- **Ursachen sind v. a. Brandstiftung, Elektrizität, Bau- bzw. Reparaturmaßnahmen**
- **Nur aus der Schadenanalyse sind risikogerechte Brandschutz-Konzepte möglich!**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 45

Gefordert wird „maximale“ oder „optimale“ Sicherheit insbesondere für Personen, aber auch für Investitionen sowie für laufende Kosten und Umsätze. Eine maximale oder 100-%ige Sicherheit ist jedoch nicht erreichbar, geschweige denn finanzierbar. Bauliche Anlagen als Gebäude oder Anlagen mit besonderer Art oder Nutzung – Sonderbauten - sind so zu errichten, dass den anwesenden Personen eine optimale Sicherheit garantiert wird. Auch die Investoren und Betreiber erwarten für ihre Investitionen eine optimale Sicherheit bzw. Rendite. Dies betrifft nicht nur die Investitionen, sondern v. a. auch die laufenden Kosten und die Umsätze.

Die statistische Auswertung von Bränden kann die Auftretenswahrscheinlichkeit und diverse Schadensszenarien für ein individuelles Risiko bei einer baulichen Anlage besonderer Art oder Nutzung erkennen lassen, um ein risikogerechtes, gesetzeskonformes sowie nutzungsorientiertes Brandschutz-Konzept sowie für den Versicherer eine risikogerechte Tarifierung und Rückversicherungsordnung erarbeiten zu können. Die Vielzahl unterschiedlicher Betriebsarten und Betriebszustände muss dazu detailliert ausgewertet werden.



**RiskCon**

### Brandschutz im öffentlichen und privaten Interesse

- **Schutzziele in Gesetzen und Verordnungen**
- **Zentrale Fragestellung:**  
**Was können wir tun, um (Groß-)Brände möglichst zu vermeiden ?**  
**Was müssen wir tun, wenn sie dennoch eintreten ?**
- **Gefahrenerhöhung überwachen durch laufende Risikokontrollen**
- **Schutzziele: Bauherr / Betreiber: Personal und Besucher, Marktstellung, Image, Investitionen**
- **wirtschaftlich unabhängige Brandschutz-Gutachter im Genehmigungsverfahren**

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 46

Zur Beurteilung eines Sonderbaus ist die Risikobetrachtung entscheidend für den Betreiber, den Gesetzgeber bzw. den Versicherer.

Die Brandhäufigkeit lässt sich durch Beseitigung oder Verminderung von Zündursachen beeinflussen (z. B. Freihalten wärmeabgebender Geräte, Schutzmaßnahmen bei feuergefährlichen Instandhaltungsarbeiten). Zur Minderung der Schwere von Schadereignissen werden insbesondere automatische Branderkennungs- und Bekämpfungsmaßnahmen sowie manuelle Einrichtungen und der bauliche Brandschutz eingesetzt.

Unabhängig vom Ergebnis der baurechtlichen Bewertung kann sich in Abhängigkeit

- von den Brandgefahren (insbesondere Brandlast, Rauch- und Brandausbreitung),
  - der Brandabschnitts- und Betriebsfläche
  - und vor allem von der betrieblichen Bedeutung und vom Versicherungswert
- aus Sicht des Sach- und Betriebsunterbrechungsschutzes die Notwendigkeit einer automatischen Löschanlage oder Brandmeldeanlage ergeben.

**RiskCon**

---

**Referent:**  
**Dr.-Ing. Ludger Siepelmeyer**



- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz der IHK Köln
- Promotion: Brandschutz-Konzepte für Sonderbauten
- Geschäftsführer RiskCon GmbH, Köln
- Fachberater Feuerwehr Berg. Gladbach (30 Jahre Feuerwehr)
- Studium Sicherheitstechnik - Brand- und Explosionsschutz Uni Wuppertal

30.08.2004 copyright by Ludger Siepelmeyer 48

**RiskCon**

---

**Risk Management & Consulting GmbH**

- Brandschutz-Konzepte nach Baurecht nach BauO und Sonderbau-Verordnungen
- Funktionalausschreibung und Gewerkekontrolle für Brandschutzanlagen
- Brandschutz-Controlling mit Bauabnahme
- Brandschutzberatung bei Problemen
- Schadenanalysen, Brandrisikoanalysen und Versicherungstechnik
- RiskManagement u. a. nach KonTraG
- SiGeKo und betrieblicher Arbeitsschutz

08.04.2005 copyright by Ludger Siepelmeyer 3