



VdS

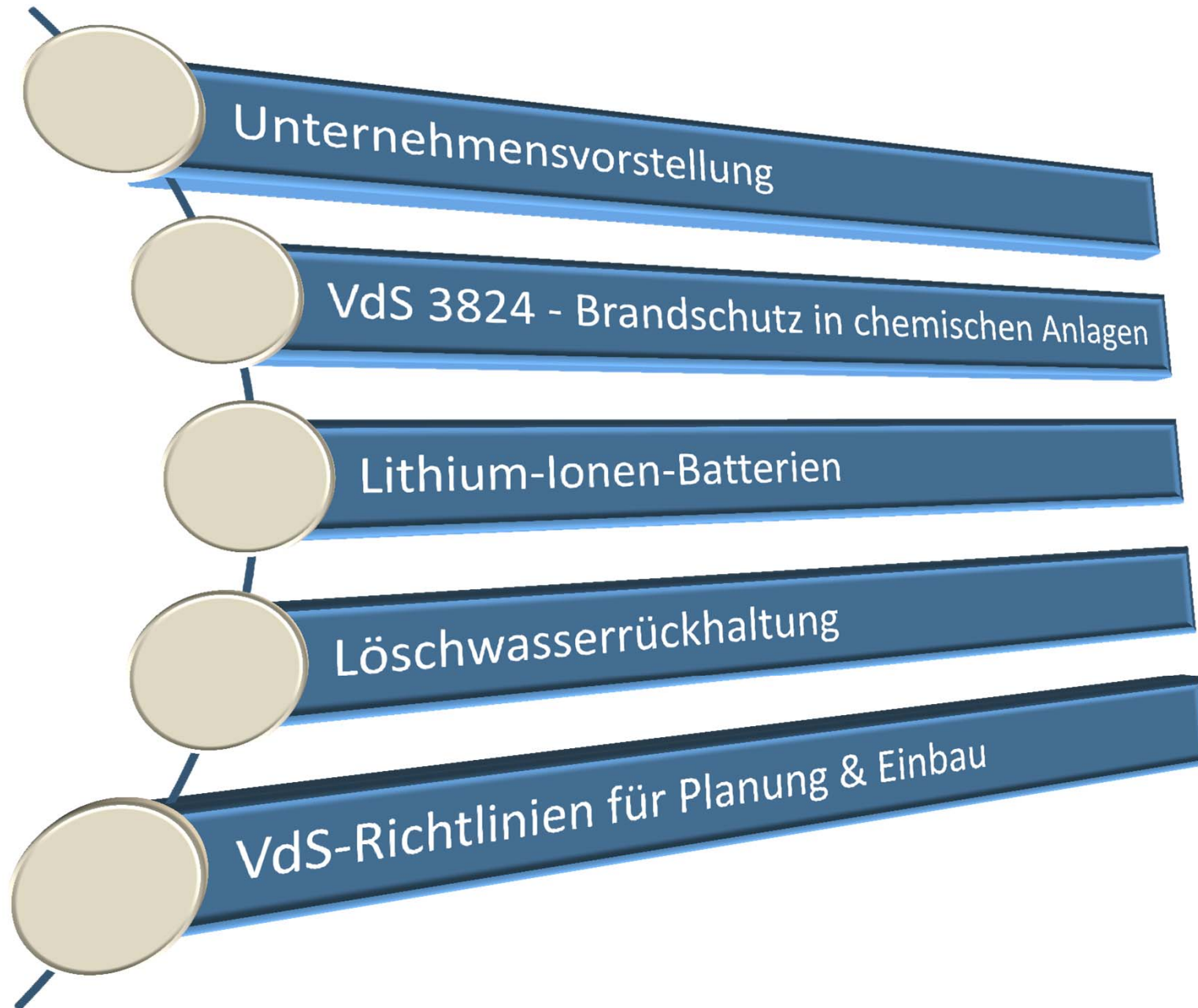
Vertrauen  
durch  
Sicherheit

# Brandschutz in Lageranlagen

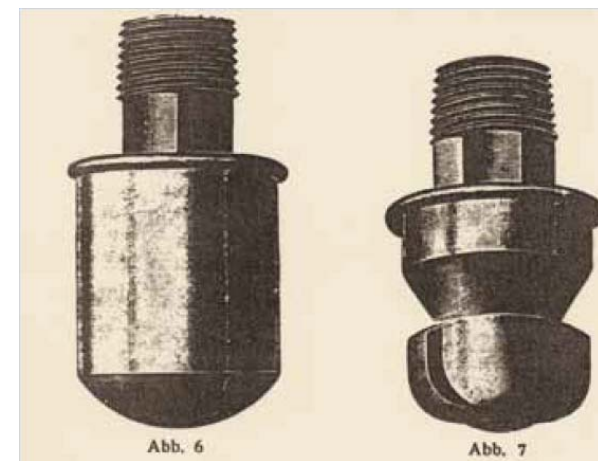
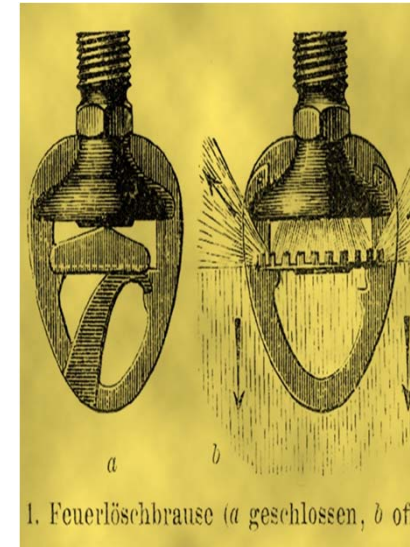
## Maßnahmen zum vorbeugenden Brandschutz und zur Brandbekämpfung

Frank Bieber – VdS Schadenverhütung GmbH

4. LfULG-Kolloquium „Anlagensicherheit/Störfallvorsorge“



- 1908 Erste Prüfungen von Brandschutzanlagen durch die Sprinkler-Prüfstelle der Versicherer
- 1948 Integration der Sprinkler-Prüfstelle in den Verband der Sachversicherer e.V. (VdS)
- 1997 Gründung der VdS Schadenverhütung GmbH als Tochterunternehmen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)



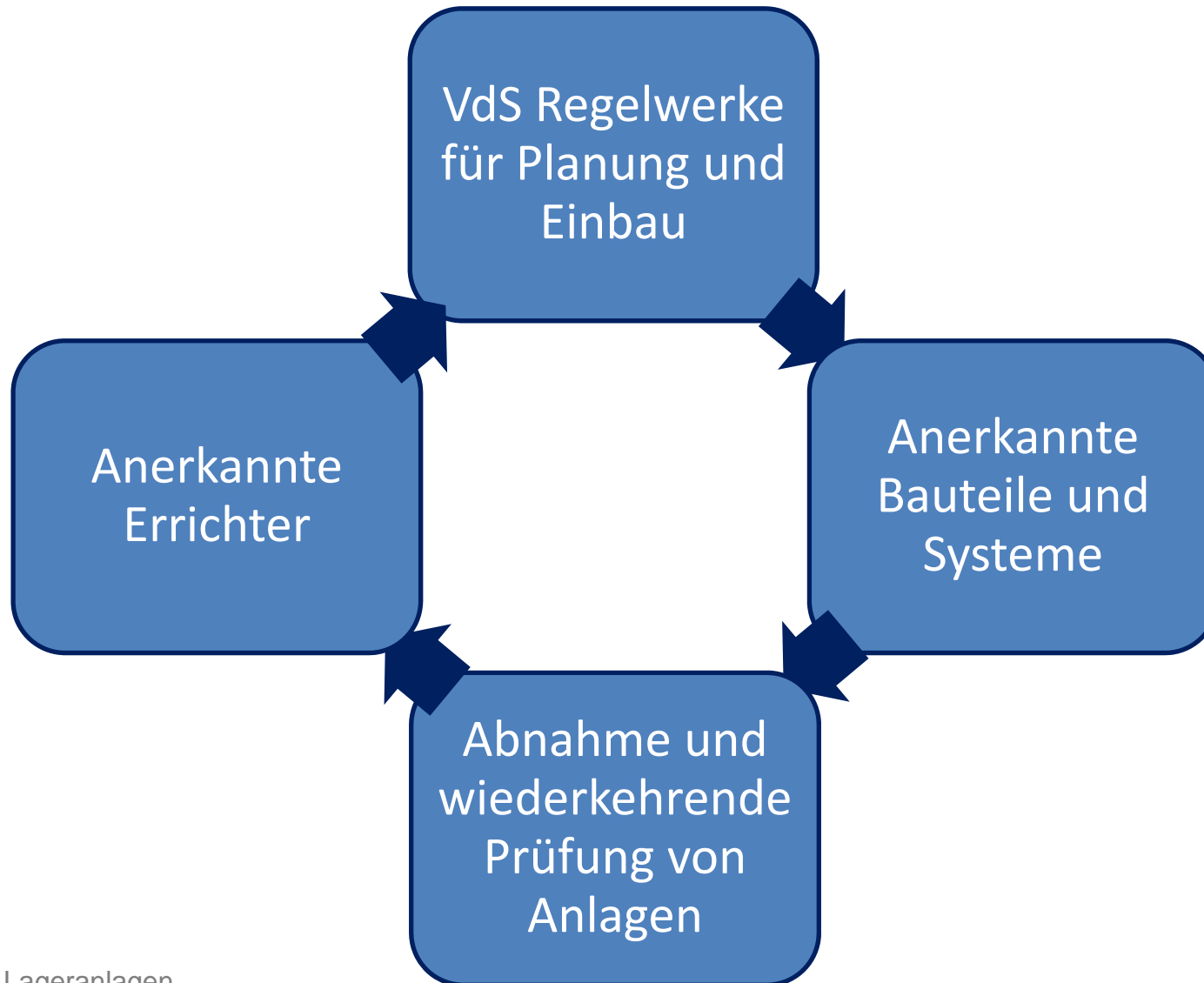


Tabelle BB.4 — Ausfallwahrscheinlichkeit  $p_{2,2}$  bzw.  $p_3$  der Brandbekämpfung bei Anforderung

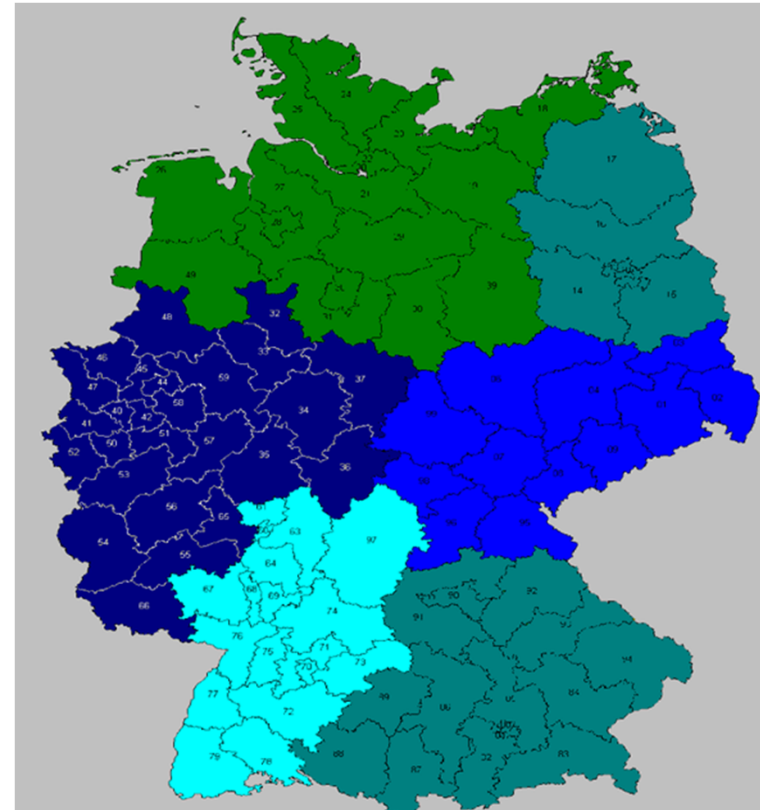
Zeile	Brandbekämpfung durch	Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung	
		$p_{2,2}$	$p_3$
		1	2
1	öffentliche Feuerwehr mit Vornahmezeit		
1a	< 15 min	0,2	
1b	> 20 min	0,5	
2	Betriebsfeuerwehr mit Vornahmezeit <sup>a</sup>		
2a	< 10 min (vier Staffeln)	0,02	
2b	< 10 min (zwei Staffeln)	0,05	
3	Automatische Löschanlage		
3a	Sprinkleranlage nach VdS/CEA Standard		0,02
3b	in anderen Fällen		0,05
3c	Sonstige Wasserlöschanlage		0,1
3d	Gaslöschanlage		0,1
<sup>a</sup> Automatische Brandmeldung und Alarmierung werden vorausgesetzt.			

DIN EN 1991-1-2/NA D (09-2015)

Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –

Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke

- Abnahmen: 4.500
- Revisionen: 24.000
- Altanlagenprüfungen: 750
- Sonstige: 3500
- 6 Niederlassungen (TP) + 3 im Ausland
- 217 Mitarbeiter
  - 170 Sachverständige
  - 20 SV im Ausland



### Gemäß Muster-Prüfgrundsätzen:

„Ziel der Prüfung ist es, die Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Anlage festzustellen.“

Im Wesentlichen ist die ein Soll – Ist – Abgleich mit der Prüfgrundlage.

Was wurde bauaufsichtlich genehmigt? Wurde dies so umgesetzt?

## Mögliche Prüfgrundlagen:

- VdS CEA 4001
- EN 12845
- FM Global Datasheet
- NFPA 13
- Löschanlagenkonzept
- Auflagen der Versicherung

Zusätzlich:

Baugenehmigung, Brandschutzkonzept,  
Stellungnahmen der Brandschutzdienststelle





VdS

Vertrauen  
durch  
Sicherheit

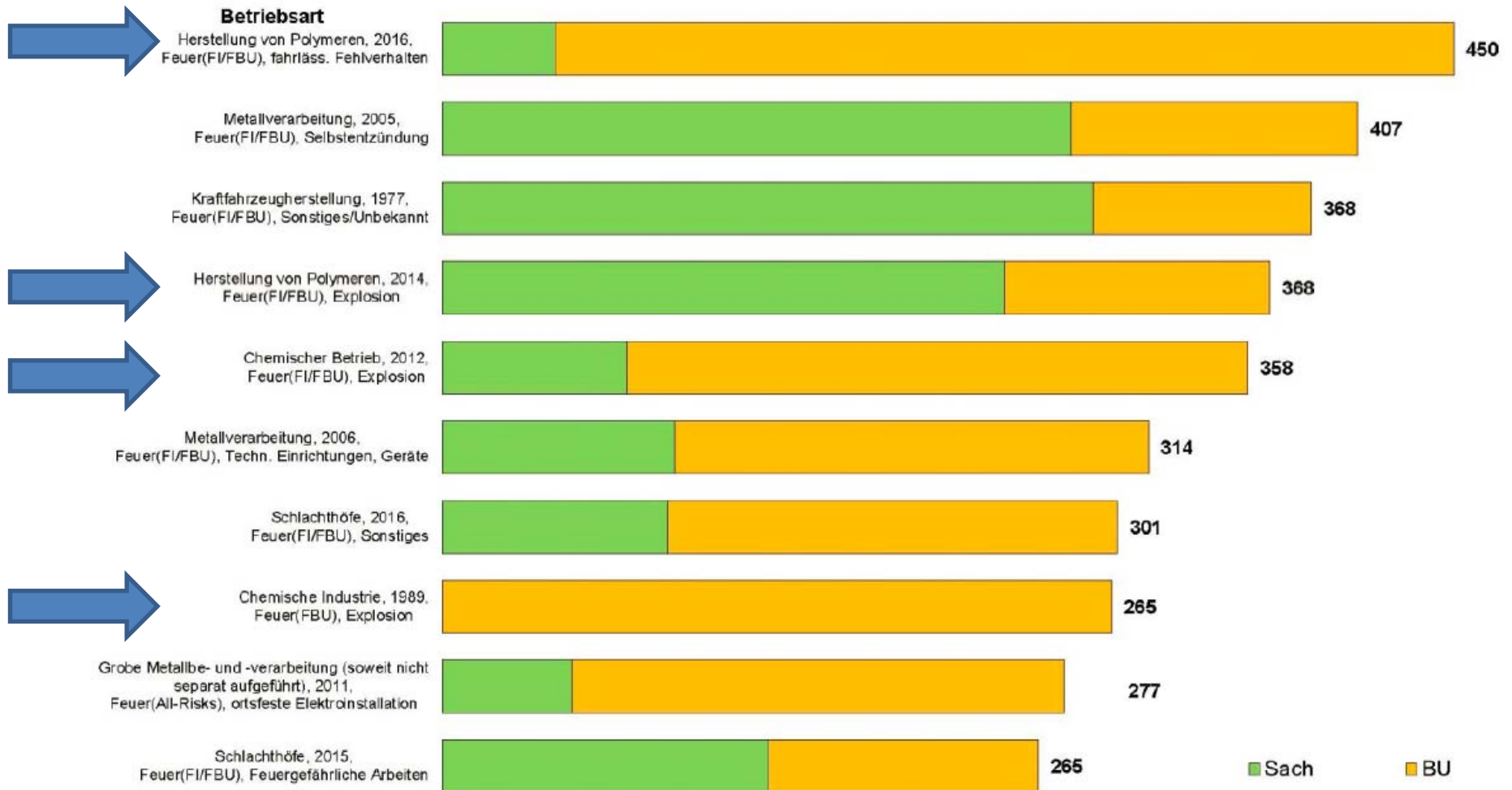
**VdS 3824**

**Brandschutz in chemischen Anlagen**

Publikation der deutschen Versicherer

## Großschadenstatistik (alle Gefahren; alle Sparten) Die 10 größten Schäden seit 1962 nach Inflationsbereinigung

FI = Industrielle Feuerversicherung  
FBU = Feuer-  
Betriebsunterbrechungsversicherung





VdS

Vertrauen  
durch  
Sicherheit

## Explosion mit anschließendem Brand in einem Betriebstanklager



Brandschutz in Lageranlagen

Frank Bieber

Folie 12

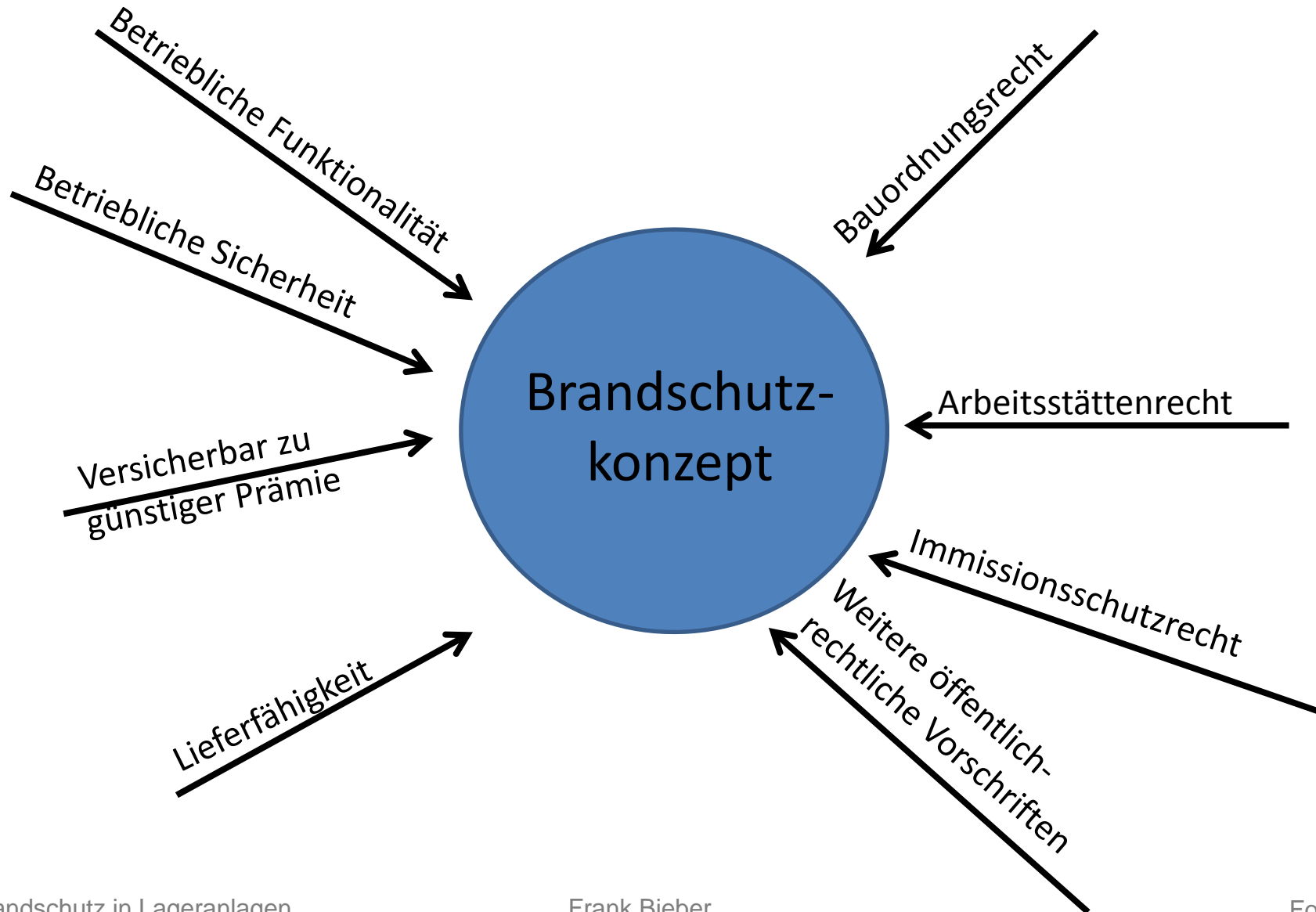


Brandschutz in Lageranlagen



Frank Bieber

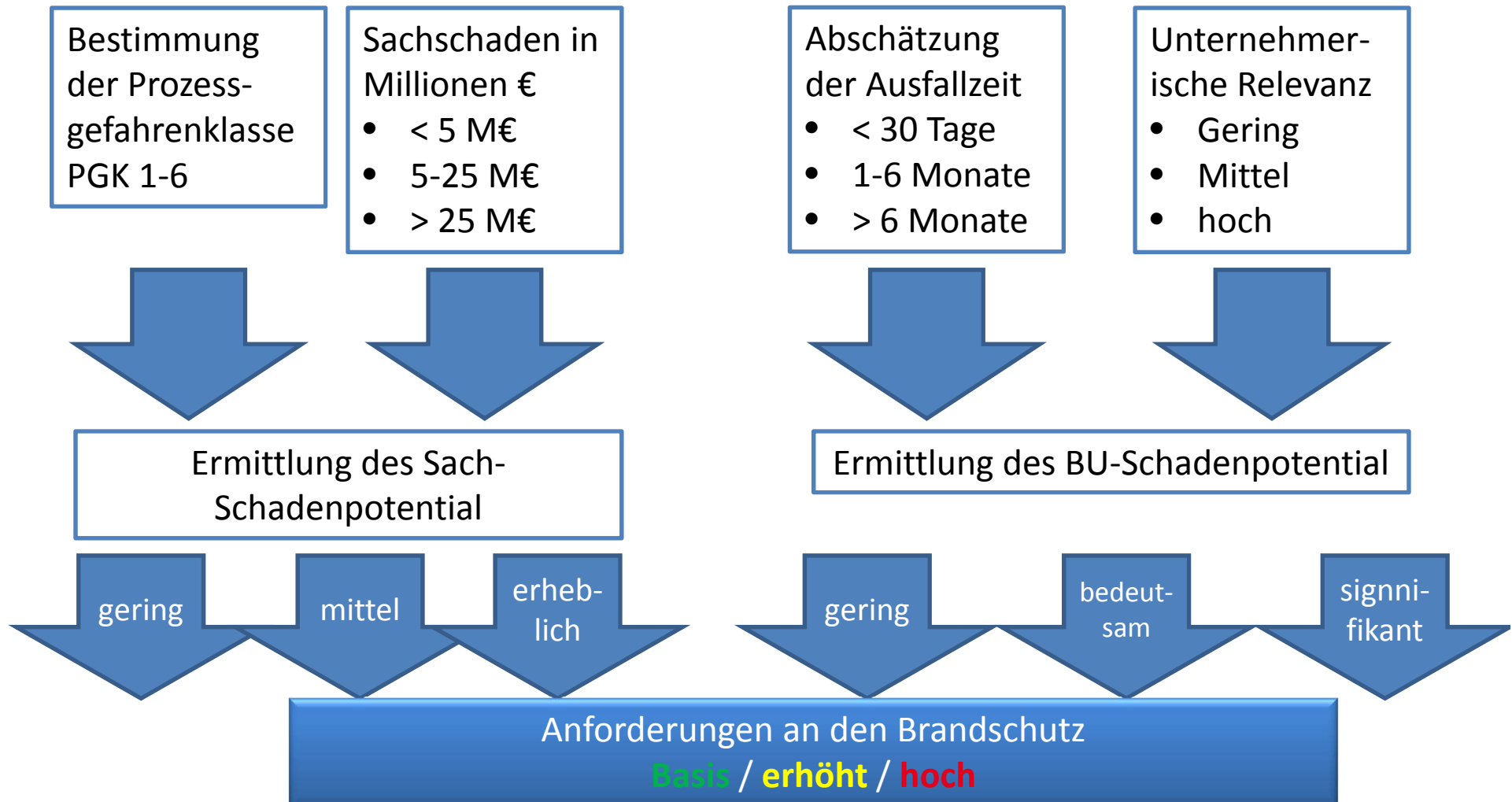
- Beschreibung von Brandschutzstandards für chemische Anlagen, insbesondere auch für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU).
- **Erhöhung der Brandschutzstandards** in den jeweiligen Unternehmen.
- **Unterstützung der Betreiber**, den spezifischen Brandgefahren bei chemischen Anlagen verstärkt Rechnung zu tragen.
- Planer sollen über gesetzliche Anforderungen und Industriebau-RL hinaus dem Sachwertschutz mehr Beachtung schenken (**Planungssicherheit erzeugen**).
- Realisierung eines **risikogerechten Brandschutzkonzeptes** für die Betriebsphase bereits während der Errichtung (teures Nachrüsten vermeiden).



## Schadenursachen

- Selbstentzündung, wenn die Betriebstemperatur über der Zündtemperatur liegt;
- chemische Reaktionsfreudigkeit (instabile Stoffgemische, Stoffzerfall);
- heiße Oberflächen (Öfen, heißgelaufene Lager);
- elektrostatische Entladung;
- Heißenarbeiten;
- Lichtbogen bei Kurzschluss.
- u. v. m.





## Einstufung in Prozessgefahrenklassen (PGK) - Inhärentes Risiko I

### **PGK 1**

Endotherme Reaktionen in wässrigem Milieu, Reaktionsgemische nicht brennbar.

### **PGK 2**

Exotherme Reaktionen in wässrigem Milieu, Reaktionsgemische nicht brennbar.

### **PGK 3**

Endotherme Reaktionen mit brennbaren Stoffen bzw. Reaktionsgemischen unter Normaldruck

## Einstufung in Prozessgefahrenklassen (PGK) - Inhärentes Risiko

### **PGK 4**

Exotherme Reaktionen mit brennbaren Stoffen bzw. Reaktionsgemischen unter Normaldruck.

### **PGK 5**

Exotherme Reaktionen mit brennbaren Stoffen bzw. Reaktionsgemischen unter erhöhtem Druck/erhöhter Temperatur.

### **PGK 6**

Herstellung / Verarbeitung von thermodynamisch instabilen Stoffen, beispielsweise Sprengstoffe, organische Peroxide, Ethylenoxid, Propylenoxid, Herstellung / Verarbeitung von selbstentzündlichen Stoffen.

		Ermittlung des Sach-Schadenpotentials		
Sachschaden in Millionen €		< 5	5 - 25	> 25
Inhärentes Risiko				
PGK 1		gering	gering	gering
PGK 2		gering	gering	mittel
PGK 3		gering	mittel	mittel
PGK 4		mittel	mittel	erheblich
PGK 5		mittel	erheblich	erheblich
PGK 6		erheblich	erheblich	erheblich

		Ermittlung des BU-Schadenpotentials		
Ausfallzeit		< 30 Tage	1 - 6 Monate	>6 Monate
Unternehmerische Relevanz	Gering	niedrig	bedeutsam	bedeutsam
	Erhöht	bedeutsam	bedeutsam	signifikant
	Strategisch	bedeutsam	signifikant	signifikant

	Anforderungen an den Brandschutz		
<b>Sach- Schadenpotential</b>  <b>BU-Schadenpotential</b>	gering	mittel	erheblich
niedrig	Basis	Basis	erhöht
bedeutsam	erhöht	erhöht	hoch
signifikant	erhöht	hoch	hoch

zusätzlich zu den Basisschutzmaßnahmen und den Maßnahmen „erhöht“:

### **Baulicher Brandschutz**

- Gebäudetragwerk in feuerbeständiger Bauart;
- Ausführung von Kabeltrassen mit hoher Anforderung an die Verfügbarkeit und hoher Exponierung mit Kabeln mit Funktionserhalt im Brandfall oder redundant ausgelegt.

### **Anlagentechnischer Brandschutz**

- Vollschutz durch Sprinkleranlage ggf. mit Schaummittelzumischung;
- bei schneller Brandausbreitung Vollschutz durch Sprühwasserlöschanlage mit automatischer Auslösung ggf. mit Schaummittelzumischung;
- geeignetes automatisches Löschesystem für besonders exponierte Bereiche (z. B. Wärmeträgerölsysteme, Lagerbereiche) und Technikräume.

VdS

Vertrauen  
durch  
Sicherheit

# Brand Lithium Batterien

Blocklager, ca. 16 t; keine Sprinkleranlage, thermal run away





**FM Global**

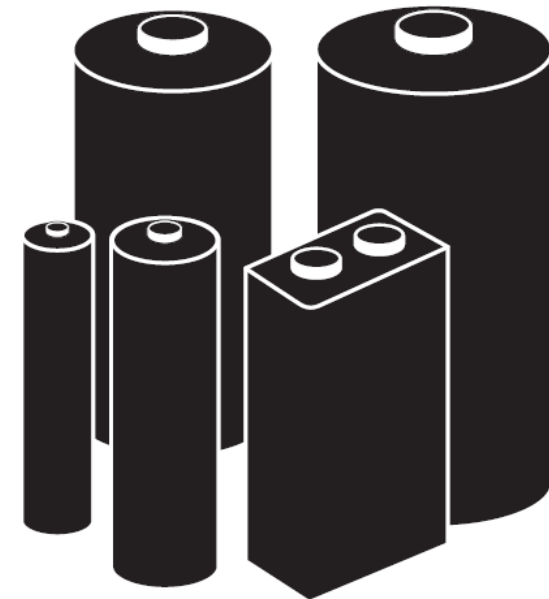
Pouch-Zellen mit bis zu 20 Ah und SOC<50%  
sowie zylindrische Batterien mit bis zu 2,6 Ah

Li power tool packs (z.B. zyl. 18650 Zellen) mit  
einer Gesamtkap. von 26Ah & max. 50%SOC

Einsatzgebiet	Spannung	Energieinhalt
Camcorder	7,4 V	0,02 kWh
Werkzeuge	36 V	0,18 kWh
E-Bikes	36 V	0,6 kWh
BMW I3	360 V	21,6 kWh
Tesla	375 V	60-85 kWh
Cobus	400 V	150 kWh
E-Force One LKW	400 V	240 kWh
Stationäre Speichersysteme	Bis 500 V	Bis 10kWh

Publikation der deutschen Versicherer  
(GDV e. V.) zur Schadenverhütung

VdS

**Lithium-Batterien**

VdS 3103

Schadenbeispiel:

Brand in einem Kühlhaus mit Butter,  
Eiscreme, Fleisch.

Aufgrund des Lagergutes keine  
Anforderung aus der  
Löschwasserrückhaltungsrichtlinie.

Nach einem Brand ca. 1,5 Mio. €  
Umweltschaden



Leitlinien zur Schadenverhütung  
der deutschen Versicherer

## Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen



VdS 2557

		<b>aktuelle Version</b>	<b>neue Version (geplant)</b>
VdS 2380	nicht verflüssigten Inertgase	2016	
VdS 2381	halog. Kohlenwasserstoffe	2016	
VdS 2093	CO <sub>2</sub>	2017	
VdS CEA 4001	Sprinkleranlagen	2014	2018
VdS 2108	Schaum-Löschanlagen	2005	2018
VdS 2109	Sprühwasserlöschanlagen	2012	2018
VdS 3188	Wassernebel	2015	2018
VdS 2095	Brandmeldeanlagen	2010	2018
VdS 2106	Funkenlöschanlagen	2012	2018



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

Frank Bieber  
fbieber@vds.de