

The background of the slide features a photograph of two men in blue work jackets. The man on the left is pointing towards the left side of the frame. The man on the right is looking in the same direction. The image has a blue color overlay. The text is overlaid on this image.

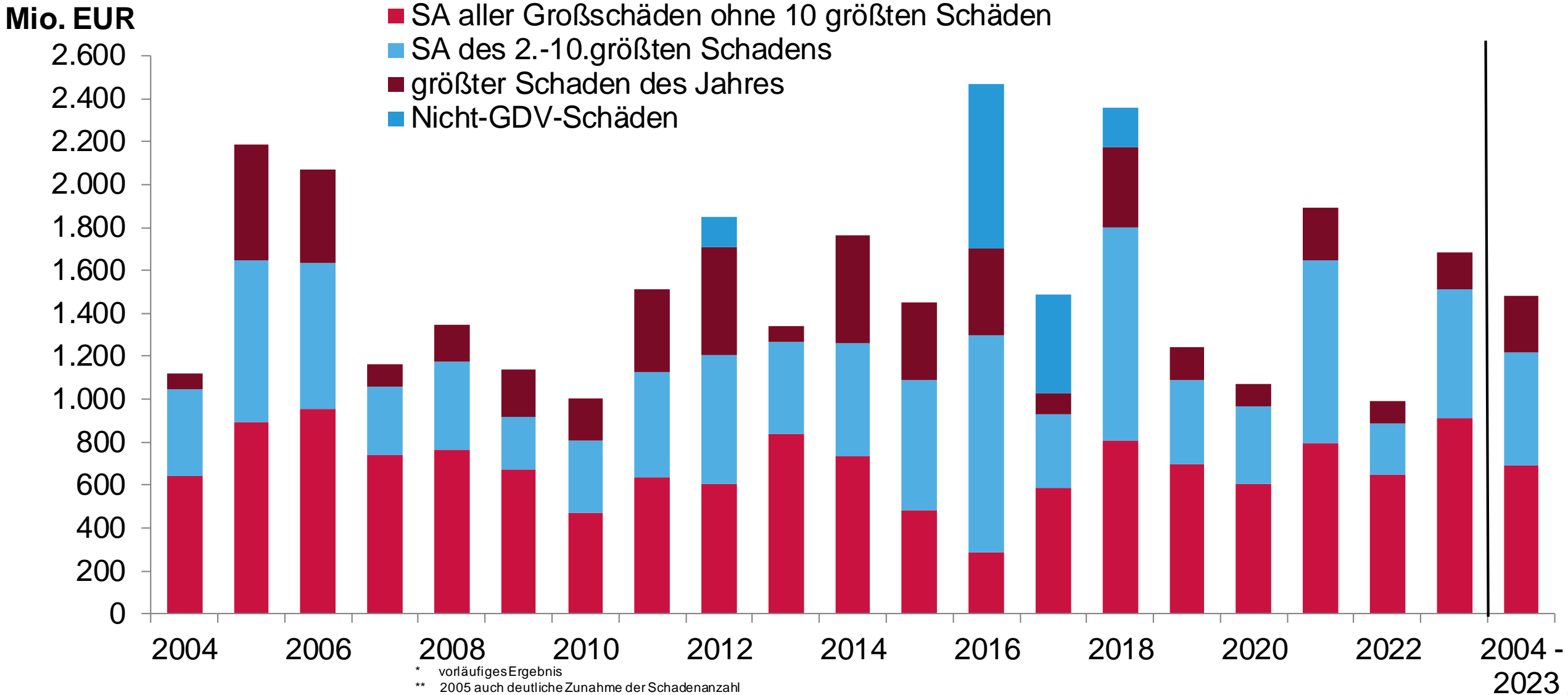
Brandschutz bei Lageranlagen - Maßnahmen zum anlagentechnischen Brandschutz

Frank Bieber, VdS Schadenverhütung GmbH
7. LfULG-Kolloquium „Anlagensicherheit / Störfallvorsorge“

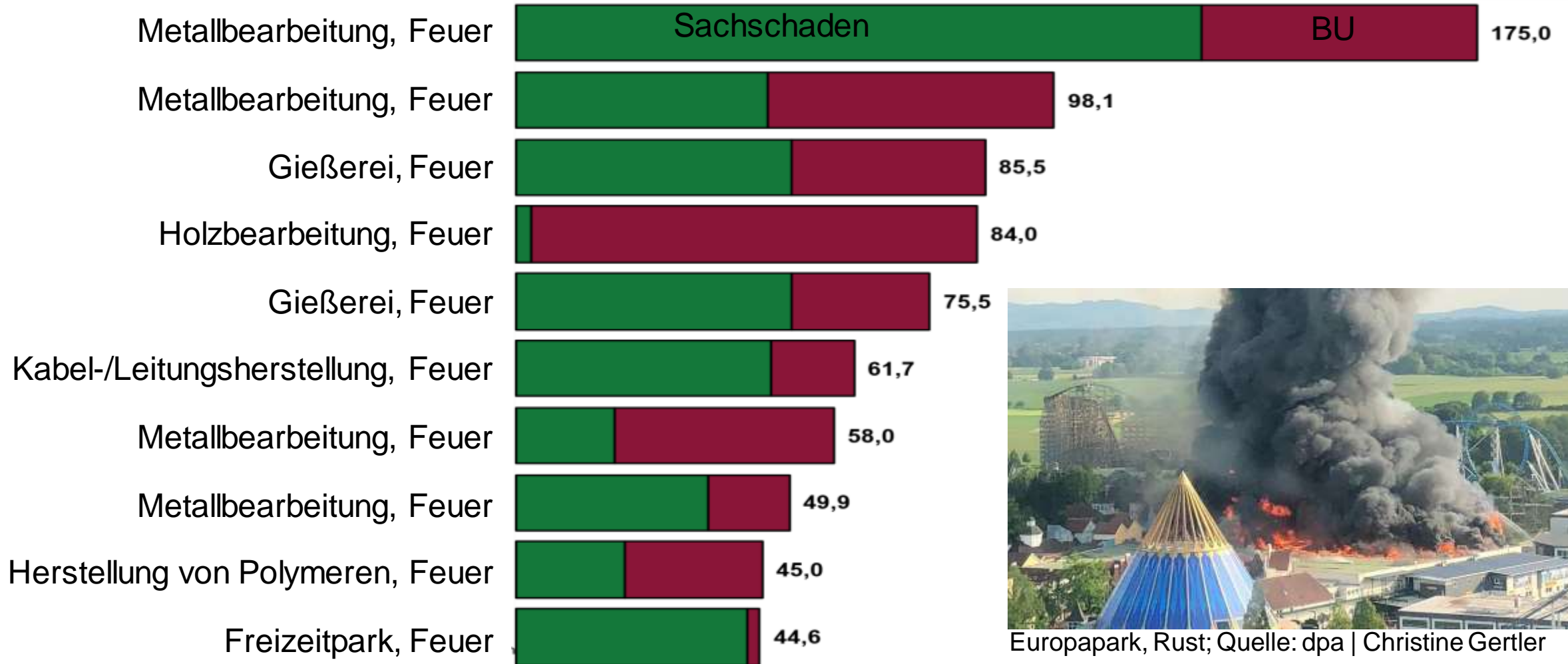
01

Warum Schadenverhütung?

Großschadenstatistik 2004 bis 2023 (Feuer) Schadenaufwand (SA) inflationsbereinigt



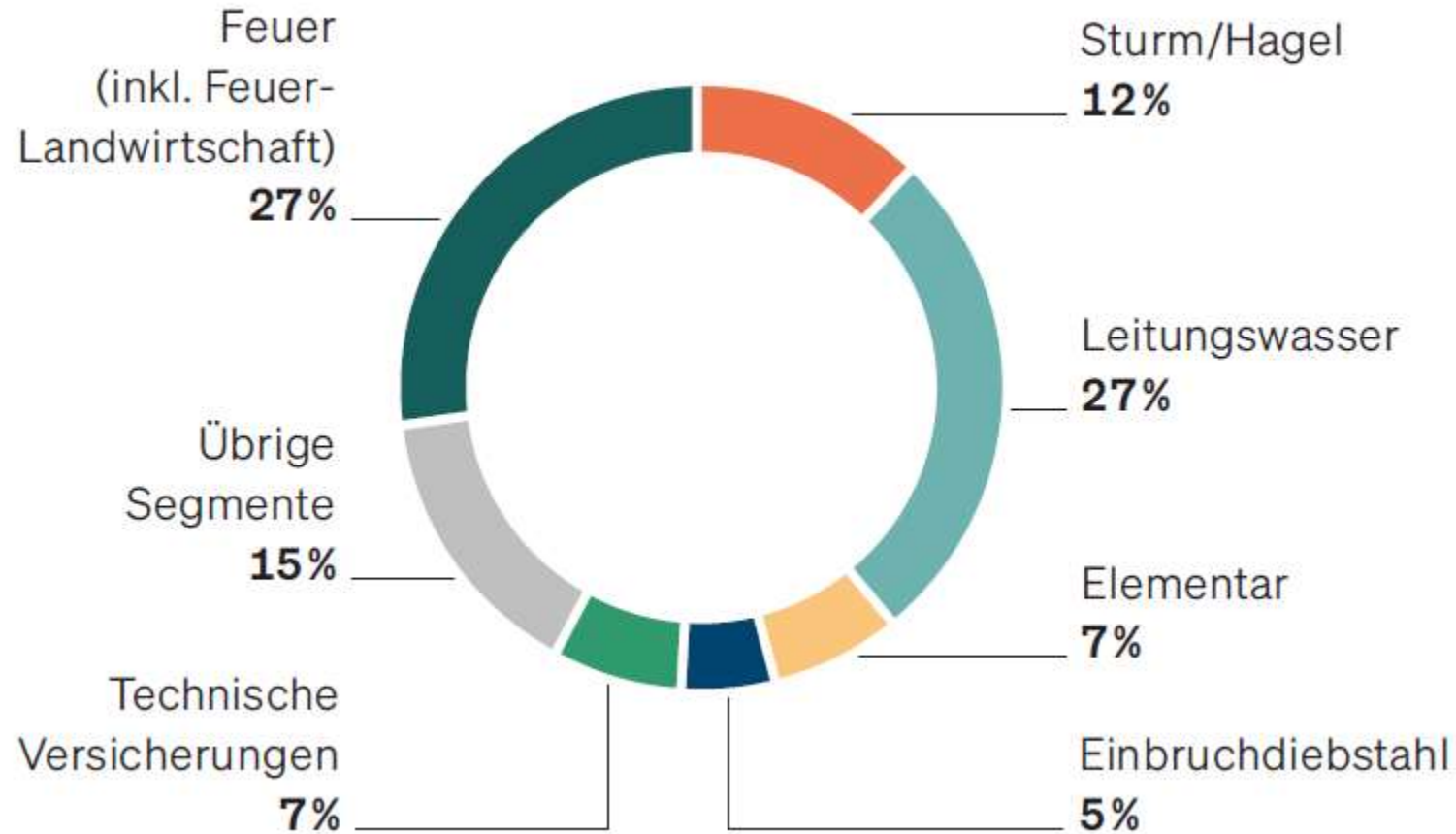
10 größten Schäden 2023



Europapark, Rust; Quelle: dpa | Christine Gertler

Aufteilung Schadenaufwand 2007 - 2023

Sachversicherungen



Quelle: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.

Und Personenschutz?

Figure 6. Firefighter injury rates per 1,000 reported fires in properties with sprinklers vs. with no AES: 2017–2021 annual averages

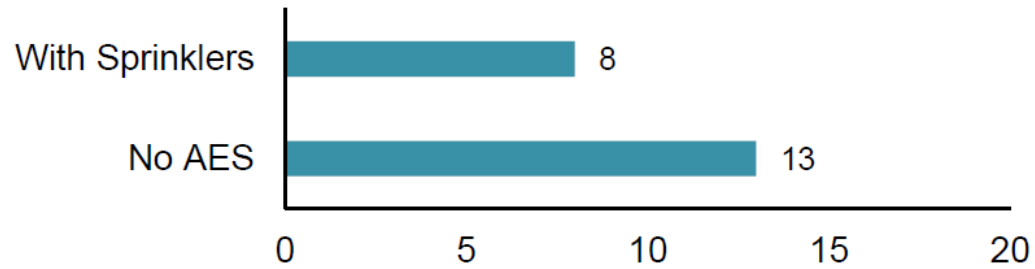


Figure 5. Civilian injury rates per 1,000 reported fires in properties with sprinklers vs. with no AES: 2017–2021 annual averages

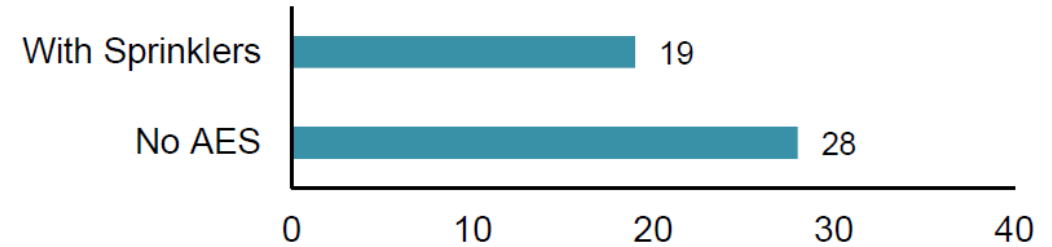
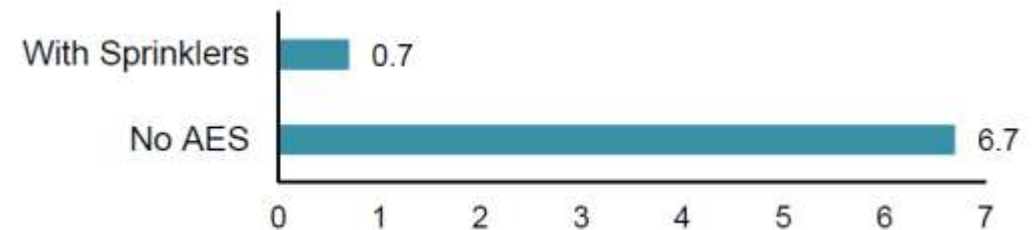


Figure 4. Civilian death rates per 1,000 reported fires in properties with sprinklers vs. with no AES: 2017–2021 annual averages



Quelle:
US Experience with Sprinklers
Tucker McGree, April 2024
National Fire Protection Association (NFPA)

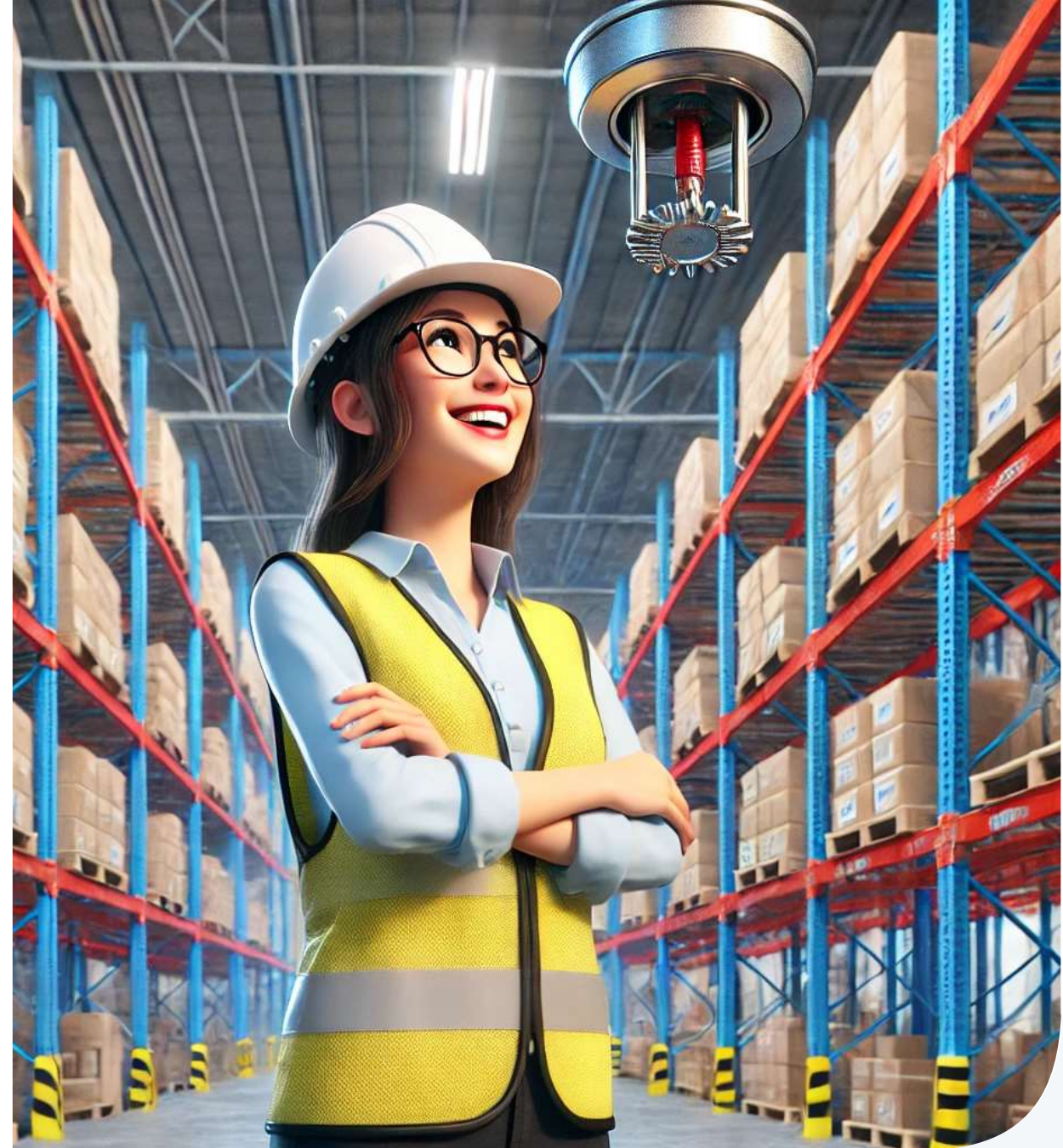
The background image shows three men in an industrial environment. One man in the center is pointing upwards, while the other two look on. They are surrounded by complex machinery, including pipes, ladders, and large cylindrical tanks, all rendered in a blue monochrome palette. The overall scene suggests a technical inspection or a safety check of an automated fire-fighting system.

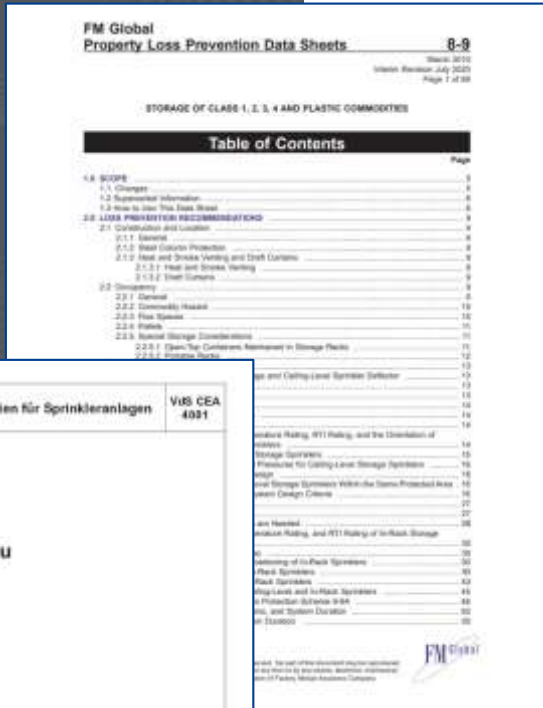
02 | Automatische Brandbekämpfungsanlagen

Anlagentechnischer Brandschutz

Automatische Brandbekämpfungsanlagen

- Sprinkler lösen selektiv aus
- Hohe Zuverlässigkeit (98%)
- Finales Löschen muss immer durch die Feuer erfolgen / kontrolliert werden





Regelwerke

	DIN EN 12845	NFPA 13	FM	VdS CEA 4001
Geprüfte Bauteile	¹⁾			
Zertifizierte Errichter			²⁾	
Redundante Wasservers.			²⁾	
Prüfung der Handbücher				

Baurechtlicher Standard nach MVV-TB

1) Nur für Bauteile mit harmonisierten Normen (Sprinkler, Alarmventile, Strömungsmelder, Alarmglocke)

2) Wenn FM Versicherer ist, dann Festlegung bei Planprüfung und Überwachung der Baustelle.

03

Lithium-Batterien

Quelle: <https://playground.com/>



Lithium-Ionen-Batterien

Gefahren

- Hohe Energiedichte
- Thermisches Durchgehen (Thermal Runaway)
- Schnelle Brandausbreitung
- Schwierige Brandbekämpfung
- Giftige Gase
- Selbstentzündung
- ...

FM Datasheet 7-112

Lithium-Ion battery manufacturing and storage


- NEU! (11-2024)
- Nicht nur Sprinklerschutz, auch bauliche und organisatorische Maßnahmen
- Nicht-Lagerbereiche: HC-3:
 - 12 mm/min @ 230 m²
 - Maximal 20 m² Lagerfläche
 - Freistreifen mindestens 3 m
 - Maximal 1,8 m Lagerhöhe
 - SOC maximal 60%
- Lagerbereich:
 - Auslegung ähnlich wie brennbare Flüssigkeiten (Schema A)

LITHIUM-ION BATTERY MANUFACTURING AND STORAGE

Table of Contents

	Page
1.0 SCOPE	3
1.1 Hazards	3
1.1.1 Thermal Runaway	3
1.1.2 Abuse	3
1.1.3 Fire	4
1.1.4 Reignition	4
1.1.5 Explosion	4
1.2 Changes	4
2.0 LOSS PREVENTION RECOMMENDATIONS	4
2.1 Introduction	4
2.2 Construction and Location	5
2.3 Occupancy	6
2.3.1 General	6
2.3.2 Ventilation	6
2.4 Protection	7
2.4.1 General	7
2.4.2 Formation and Aging Areas	7
2.4.3 Finished Cells/Modules/Batteries - Incidental Storage	11
2.4.4 Cells/Modules/Batteries in Finished Products — Storage	13
2.4.5 New or Refurbished Cells/Modules/Batteries – Storage	13
2.4.6 Returned/Defective/Off-Specification/Damaged Cells/Modules/Batteries - Storage	17
2.4.7 Storage in Automatic Storage and Retrieval Systems (ASRS)	17
2.5 Equipment and Processes	18
2.6 Operation and Maintenance	18
2.7 Training	19
2.8 Human Factors	19
2.9 Ignition Source Control	20
3.0 SUPPORT FOR RECOMMENDATIONS	20
3.1 Cell Manufacturing Process	20
3.2 Cell Chemistry	20
3.3 Manufacturing Protection	21
3.4 Lithium-Ion Cell/Module/Battery Storage	21
3.4.1 Lithium-Ion Cell Fire Testing and Cell Types	21
3.4.2 Cartoned Lithium-Ion Cells and Modules	22
3.4.3 State of Charge	22
3.5 Loss History	23
3.5.1 Illustrative Losses	23
4.0 REFERENCES	23
4.1 FM	23
4.2 Other	24
APPENDIX A GLOSSARY OF TERMS	24
APPENDIX B DOCUMENT REVISION HISTORY	26
APPENDIX C LITHIUM-ION BATTERY INFORMATION	26
C.1 Introduction	26
C.2 Types of Lithium-Ion Batteries	26
C.2.1 Cells	26
C.2.2 Modules	28

Technisches Merkblatt VdS CEA 4001-TB-003- Lithium-Ionen-Batterien Stand: 2024-02



TECHNISCHES MERKBLATT
VdS CEA 4001-TB-003-Lithium-Ionen-Batterien
VdS CEA 4001 - Sprinkleranlagen - Planung und Einbau

Lithium-Ionen-Batterien
September 2022

Dieses technische Merkblatt ist für die Verwendung in Verbindung mit den Richtlinien [VdS] CEA 4001 vorgesehen. Es ergänzt die [VdS] CEA 4001-Regeln durch spezifische Anforderungen an die Lagerung von Lithium-Ionen-Batterien. Die Tests und Forschungen sind noch nicht abgeschlossen. Die angegebenen Auslegungskriterien für den Sprinklerschutz spiegeln den aktuellen (2022) Forschungs- und Auslegungsstand wider, der auf Tests mit Li-Ionen-Batterien basiert. Bis zu weiteren Tests und Untersuchungen sollten die Leitlinien in diesem Merkblatt auch für Lithium-Polymer und Lithium-Eisen-Phosphat gelten. Sofern in diesem technischen Merkblatt nicht anders angegeben, sind alle Bestimmungen der [VdS] CEA 4001 zu erfüllen.



[Dieses Merkblatt ist eine Übersetzung des „Technical Bulletin CEA 4001-TB-003-LI-ION Batteries“ erstellt von Insurance Europe. Durch VdS vorgenommene Ergänzungen sind durch eckige Klammern gekennzeichnet. Redaktionelle Änderungen bei der Übersetzung sind nicht gekennzeichnet.]

[Um eine Beeinträchtigung des Textverständnisses zu vermeiden, verwendet VdS Schadenverhütung durchweg das generische Maskulinum. Eine Bevorzugung oder anderweitige Wertung des männlichen, weiblichen oder sonstigen Geschlechts geht damit ausdrücklich nicht einher.]

Inhalt



1. Geltungsbereich
2. Allgemeine Leitlinien
3. Sprinklerauslegung bei einer Lagerung von mehr als 2 m³
- [4. Organisatorische Maßnahmen]
- [5. Literaturhinweise]

© VdS Schadenverhütung GmbH
Veröffentlichung/Verbreitungsfreigabe – auch für interne betriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heurtengebäude von P 93,1197,127,39 am 21.03.2024 - 14:02



Quelle: <https://playground.com/>

Allgemeine Hinweise

Konfiguration	Beispiel / Typische Situation	Anforderung
Geringes Vorkommen von Li-Ionen-Batterien (keine Lagerung)	Laptop in Büros, Elektro-Werkzeug in der Werkstatt, Display mit Elektrogeräten im Handel... 	Keine zusätzlichen Anforderungen: Die Sprinklerauslegung bietet für dieses Risiko ausreichend Schutz.
Lagerung von Waren, die Li-Ionen-Batterien enthalten (begrenzt auf 1kWh pro Stück)	Konsumgüter wie Elektrotechnik, Computer, Bohrer... 	Die Klassifikation der Waren mit Li-Ionen-Batterien ist HHS3 oder die entsprechende Klassifikation nach Kunststoffanteil, je nachdem, welcher Anteil überwiegt.
Lagerung gebrauchter oder beschädigter Li-Ionen-Batterien	Mehr als 0,5 m ³ Lagerung in Containern	<ul style="list-style-type: none"> • Dedizierte Gebinde (keine anderen Waren in der Kiste) • Speziell für Batterien ausgelegte Behälter • Lagerung hochfeuerhemmend abgetrennten Raum • Begrenzt auf Bodenlagerung (keine Stapelung) • Deckenschutz ausgelegt auf mind. 12,5 mm/min über 260m² Anmerkung: Wenn < 0,5m ³ : keine spezifische Auflage)
Begrenzte Lagerung von Li-Ionen-Batterien, z.B. in Produktionsbereichen	Höchstens 2m³ (Einschließlich Verpackung) pro Wirkfläche. Batterien müssen in Kartons gelagert sein. Die Lagerung kann in einem Block erfolgen oder in mehreren kleinen Einheiten unterteilt sein. [Maximaler SOC: 60%]	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz gemäß HHS3. • Bei ausschließlichem Deckenschutz sollte die Auslegung mindestens 12,5 mm/min über 260m² betragen, alternativ ESFR- oder CMSA-Sprinkler-Konzepte. • Bei Regalschutz erfolgt die Auslegung gemäß HHS3 ohne zusätzliche Auflagen

Lagerung

Auslegung nach Merkblatt VdS CEA 4001-TB-003

- Blocklagerung bis 1,5 m
 - CMDA-Sprinkler (klassische Sprinkler)
- Blocklagerung bis 4,6 m Höhe
 - max. 50 kWh pro Batterie
 - Max. 60% SOC
 - ESFR-Sprinkler
- Regallagerung bis 15 m
 - Angelehnt an brennbare Flüssigkeiten nach FM

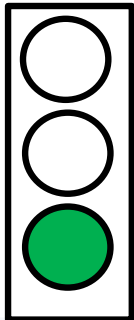


The image shows three men in industrial workwear standing in a large, complex industrial facility. The scene is heavily tinted with a blue color. The men are looking upwards, and one of them is pointing towards a high structure. The background is filled with various industrial components like pipes, walkways, and large machinery. The overall atmosphere is professional and technical.

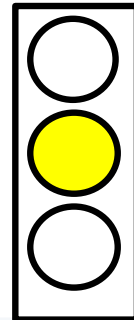
04 | Kompaktlager

Entwicklung

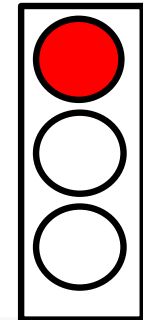
Quelle: pelzer welt



Quelle: TELOGS



Quelle: Autostore



TL-ASRS / Kompaktlager

Bsp. Autostore® Lagersystem

- Systeme mit über 1 Mio. Kisten
- Über 1.000 Roboter



Quelle: Autostore



Anforderungen an den Brandschutz Deutschland

Baurechtlich

- Behandlung wie ein normales Palettenlager (Industriebau-Richtlinie)
- Oft keine Löschanlage notwendig
- Feuerwehren wissen u.U. nicht, in welcher Halle ein Kompaktlager steht

Versicherungsrechtlich

- Merkblatt des Gesamtverband der Versicherer (GDV)

→ allgemeine Hinweise und Sensibilisierung

- Uneinheitliches Vorgehen
 - Einige Versicherer lehnen die Deckung ab
 - Eigene (kleine) Brandabschnitte
 - Löschanlagen
 - Wasser
 - Gas
 - Sauerstoffreduzierung



Anforderungen an den Brandschutz

Beispiel: Schweiz

Merkblatt 2010-15 der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (Stand 1.2.23)

- Je nach Gebäude- / Lagergröße
Maßnahmenkategorie 1 – 4
- Feuerwehrkonzept
- BMA
- RWA
- Löschanlagen
- Sauerstoffreduzierung



Quelle: <https://www.elementlogic.net/the-worlds-largest-autostore-expands-before-black-friday/>



MVV-TB

Anhang 14 – 10.4.2 Selbsttätige Feuerlöschanlagen

„Planung, Einbau und Bemessung von Sprinkleranlagen als selbsttätige Feuerlöschanlage sollen nach der Regelung von DIN EN 12845:2020-11 (Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Automatische Sprinkleranlagen, Planung, Installation und Instandhaltung) erfolgen.“

„Wenn Sprinkleranlagen abweichend nach einem anderen technischen Regelwerk ausgelegt werden soll (z.B. CEA 4001, FM Global Data Sheets, VdS CEA 4001) muss dies im Brandschutznachweis dargestellt werden.“



„Alle notwendigen Angaben sind im Brandschutznachweis darzustellen.“

Evtl. zukünftig:

„**Alle notwendigen Angaben zur Planung, Bemessung und Ausführung sind in den Bauvorlagen, soweit erforderlich im Brandschutznachweis, darzustellen.**“

Kontakt

Frank Bieber

stv. Bereichsleiter TP /
Leiter Produktmanagement TP

Amsterdamer Str. 174
50735 Köln

Telefon +49(0) 221 7766 6481

E-Mail fbieber@vds.de

Web www.vds.de

Noch mehr Brandschutz:

