

Störfall-Verordnung und Brandgefahren

Hans-Joachim Uth
Berlin

ZEMA

**Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in
verfahrenstechnischen Anlagen**

Übersicht

- Rechtliche Behandlung von Bränden in der StörfallV
- Gefahren durch Brände
 - ◆ Physikalische Wirkungen
 - ◆ Toxische Brandprodukte
- Ausblick und Empfehlungen

Rechtliche Behandlung von Bränden in der StörfallV (1/2)

- Kann durch Brände ein Störfall ausgelöst werden ?
- **Sachschäden** mit >2 Mio €innerhalb oder >0,5 Mio €außerhalb
- ernste **Gefahr** für
 - ◆ Leben oder Gesundheit (schwerwiegend)
 - ◆ Gesundheit einer großen Zahl
 - ◆ Umwelt, Kultur- oder sonstige Sachgüter mit Beeinträchtigung des Gemeinwohls

Rechtliche Behandlung von Bränden in der StörfallV (2/2)

- Störfälle sind nur definiert in Betriebsbereichen nach StörfallV
- Mindestmenge an Gefahrstoffen, die
 - ◆ vorhanden sind, oder
 - ◆ bei einem „außer Kontrolle geratenen industriellen chemischen Verfahren“ anfallen

Der „Brand“ ist nicht eingeschlossen !

Beispiel 1:

Brand eines PVC-Lagers kann kein Störfall i.S. der StörfallV sein, auch wenn dabei erhebliche Mengen an giftigen und sehr giftigen Stoffen entstehen.

Beispiel 2:

Brand eines PVC-Lagers, welches als Nebeneinrichtung einer der StörfallV unterliegenden PVC-Produktion betrieben wird, kann ein Störfall i.S. der StörfallV sein, auch wenn dabei nur geringe Mengen an giftigen und sehr giftigen Stoffen entstehen.

Gefahren durch Brände

Unmittelbare Auswirkungen auf Menschen

- Physikalische Wirkungen
- Toxische Brandprodukte

Physikalische Wirkungen

- Wärmestrahlung ist abhängig vom Brandverlauf
 - ◆ Extreme Emission: **Feuerball**
 - ◆ Moderate Emission: **Flüssigkeitsbrand**

Freisetzung und Zündung von 460 kg Propan*

Radius Feuerball (2,5 Sekunden)	57 m
Grenzradius für Folgebrände (8 kW/m ²)	130 m
Grenzradius für Hautschäden (1,6 kW/m ²)	166 m

Wirkung/Entzündung	Bestrahlungsstärke (kW/m ²)	Einwirkungsdauer (s)
Maximale Sonneneinstrahlung	1,3	-
Platzen von Fensterscheiben	5,0	6
Kunstfaser	7,0	sofort
Papier	8,0 13,0	5 8
Schmieröl an Maschinen	9,2	-
Anstrichfarbe	12,2	-
Baumwollgewebe	24,0	900
Ungestrichene Holzfaserplatte	25,0	900
Ungestrichenes Holz	32,0	900
Stahlkonstruktionen versagen	42,0	900
Duroplastischer Kunststoff	84,0	900

Zu schützendes Objekt	Kritische Bestrahlungsstärke (kW/m²)
Grenze für nachteilige Wirkungen	1,6
Empfindliche Gebäude: Krankenhäuser, Altenheime, Schulen, Wohnhäuser	2,0
Öffentliche Straßen	4,5
Grenze für wahrscheinliche Feuerübertragung	8,0
Ungekühlte Lagertanks	10,0
Fabrikgebäude: Leitwarten, Werkstätten	12,6
Gekühlte Lagertanks	37,8

Toxische Brandprodukte (1/3)

Art und Umfang der Brandprodukte sind abhängig von :

- den am Brand beteiligten Stoffe
- der Sauerstoff/Oxidationsmittelzufuhr
- den Brandbedingungen und der Brandumgebung;

Toxische Brandprodukte (2/3)

- Rund 8300 Brandprodukte identifiziert und beschrieben (DB „Phlogiston“)
- Ca. 300 typische Rauchgasmischungen
- Ca. 60 Stoffe mit erheblichem toxischen Potential
- Ca. 14 häufigste Brandprodukte

Toxische Brandprodukte (3/3)

Beurteilungswerte für toxische Belastungen

- **Bevölkerung:** ERPG-2/3 (Empfehlung der Störfallkommission)
- **Beschäftigte:** Einsatztoleranzwerte (vfdb)

Emergency Response Planning Guidelines (ERPG)*

ERPG-2:

»Die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass innerhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen oder Symptomen leiden bzw. solche entwickeln, die die Fähigkeit einer Person beeinträchtigen könnten, Schutzmaßnahmen zu ergreifen.«

ERPG-3:

»Die maximale luftgetragene Konzentration, bei der davon ausgegangen wird, dass unterhalb dieses Wertes beinahe sämtliche Personen bis zu einer Stunde lang exponiert werden könnten, ohne dass sie unter lebensbedrohenden gesundheitlichen Auswirkungen leiden bzw. solche entwickeln.«

*American Industrial Hygiene Association (AIHA)

Stoff	Kennzeichn	ERPG-2/3 [ppm]	Bemerkung
CO	F+; T	350 / 500	Allgemeine Brände o. besondere Gefahrstoffe
HCN	T+; N	10 / 25	
HCl	T; C	20 / 100	
Formaldehyd	T; C; Carc	10 / 25	
Schwefeldioxyd	T; C	3 / 15	Brand von Wolle
H ₂ S	F+; T+; N	30 / 100	Brand von Kunststoffen
Ammoniak	T; C; N	200 / 1000	Brand Düngemittelläger
Acrolein	F; T+; T; C	0,5 / 3	Brand von Baumwolle
Benzol	F; Carc.	150-1000	Brand von Kunststoffen
Stickstoffdioxyd	T+; C		Brand von Zelluloid
Fluorwasserstoff	T+; C	20 / 50	Brand von PTFE-Kunsts.
TDI	T+; Xi		Brand von Polyurethan
Benzo(a)pyren	T		Brand von Altöl
PCDD/PCDF	T+		Brand von PVC

Brandgas	Häufigkeit des Auftretens (%)	Konzentration (ppm)	Einsatztoleranzwert (ppm)	ERPG-2/3 (ppm)
Aceton		15–50	500	./.
Acrolein	50	0,3–15	0,2	0,5 / 3
Benzol	85	bis 250	20	150 / 1000
Chlorbenzol	25	nachgewiesen	100	./.
HCl	9–53	1–280	5	20 / 150
HCN	12–75	5–75	5	10 / 25
Ethanol	25	nachgewiesen	3000	./.
HF	34	bis 7,5	5	20 / 50
Formaldehyd	30–100	bis 15	1	10 / 25
n-Hexan	30	nachgewiesen	200	./.
Kohlendioxid	100	bis 50 000	10000	./.
CO	100	bis 7 500	100	350 / 500
SO2	15–50	0,2–41	1	3 / 15
NO2	9–17	10	1	./.
Styrol	5–80	bis 25	40	250 / 1000
Tetrachloreth	5–60	bis 0,14	100	./.
Toluol	80	15–25	100	300 / 1000

Ausblick und Empfehlungen

- Brandgefahren werden in der StörfallV beachtet
- Wirkungsspektrum vor allem im **Nahbereich** (Schutz der Beschäftigten und von Einsatzkräften)
- Akute Wirkungen im **Fernbereich** nur in Sonderlagen
- Langzeitwirkungen auch im **Fernbereich** nicht auszuschließen (Persistente toxische Stoffe)