



weyer gruppe

komplett. durchdacht.

Praktische Umsetzung der Bewertung von Risiken bei Lageranlagen für Gefahrstoffe

Dr.-Ing. Ingo Müller

Geschäftsführer | weyer IngenieurPartner GmbH, Merseburg

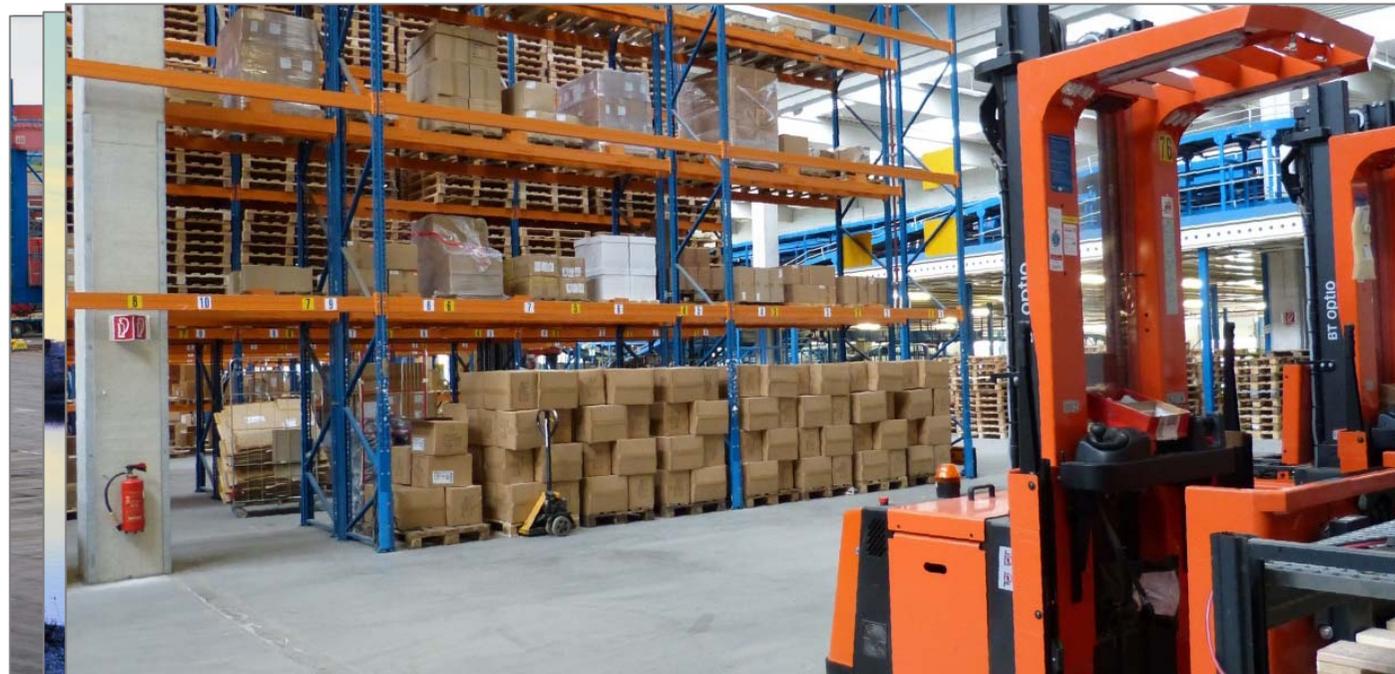
Umgang mit den Risiken bei Lageranlagen

1. Typen von Lageranlagen
2. Charakteristik der Risiken
3. Unfallszenarien
4. Unfallauswirkungen
5. Ausbreitungsberechnungen
6. Schlussfolgerungen



Einordnung: was sind typische Läger

- Fluide: Tankläger (Chemie, MKW)
- Stückgut: Container
- Schüttgut: Haufwerke (Baustoffe, Abfälle)
- Kleingebinde: Regallager
- Mengenschwellen



Risiken...

... resultieren maßgeblich aus Stoffeigenschaften

- Ätz-/Reizwirkung (Haut, Augen)
- akute Toxizität (dermal, inhalativ, oral)
- Spezifische Zielorgantoxizität bei einmaliger Exposition
- brennbar oder entzündbar, Bildung explosionsfähiger Atmosphären
- gewässergefährdend
- Explosivstoffe - separat
- „sonstiges“, bspw. Oxidierend, Sensibilisierung, Keimzellmutagenität, Karzinogenität, Reproduktionstoxizität, Ozonschicht schädigend



Praktische Relevanz im Sinne der StörfallIV bei Störungen...

... haben nach unserer Auffassung:

- brennbar und entzündbar
- insbesondere Aerosole – oft unterschätzt
- akute Toxizität (inhalativ)
- Verbrennungsprodukte – giftige Brandgase



Unfallszenarien

- Umkippen, Beschädigen, Auslaufen etc.: 1 m³ (GZM)
 - Freisetzung und Lachen-Verdunstung
 - Explosion
 - Brand



Auswirkungen von Unfällen

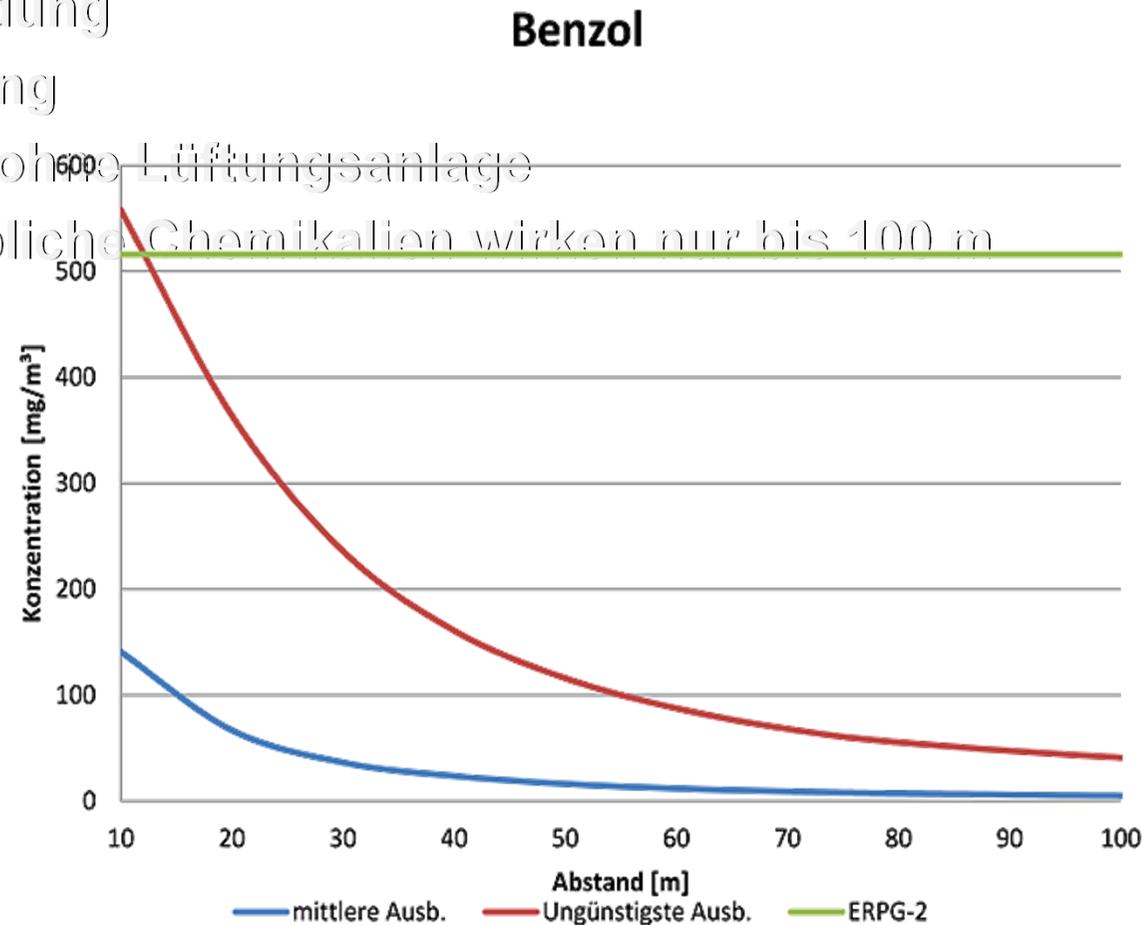
- Wirkungen nach außen:
 - Konzentrationen gesundheitsschädlicher Stoffe (ERPG / AEGL) in der Luft
 - Wärmestrahlung und Brandgase
 - Explosion mit Druckwelle



Auswirkungen von Freisetzungen

Rechenbeispiel für 1 m³ Benzol, 200 m² Lache

- Lachenbildung
- Verdunstung
- Transport ohne Lüftungsanlage
- Handelsübliche Chemikalien wirken nur bis 100 m



Auswirkungen von Bränden: nach Innen

- Brand
 - Beherrschung von Entstehungsbränden möglich
 - Andernfalls: Totalschaden des Lagers wahrscheinlich



Auswirkungen von Bränden: nach Außen

- Wärmestrahlung nach Außen meist unbedeutend
- Schadstoffe haben i.a. keine Auswirkungen in der Umgebung
- Versagen oder Fehlen einer Löschanlage: Dennoch-Störfall (Wärme > 6 MW)



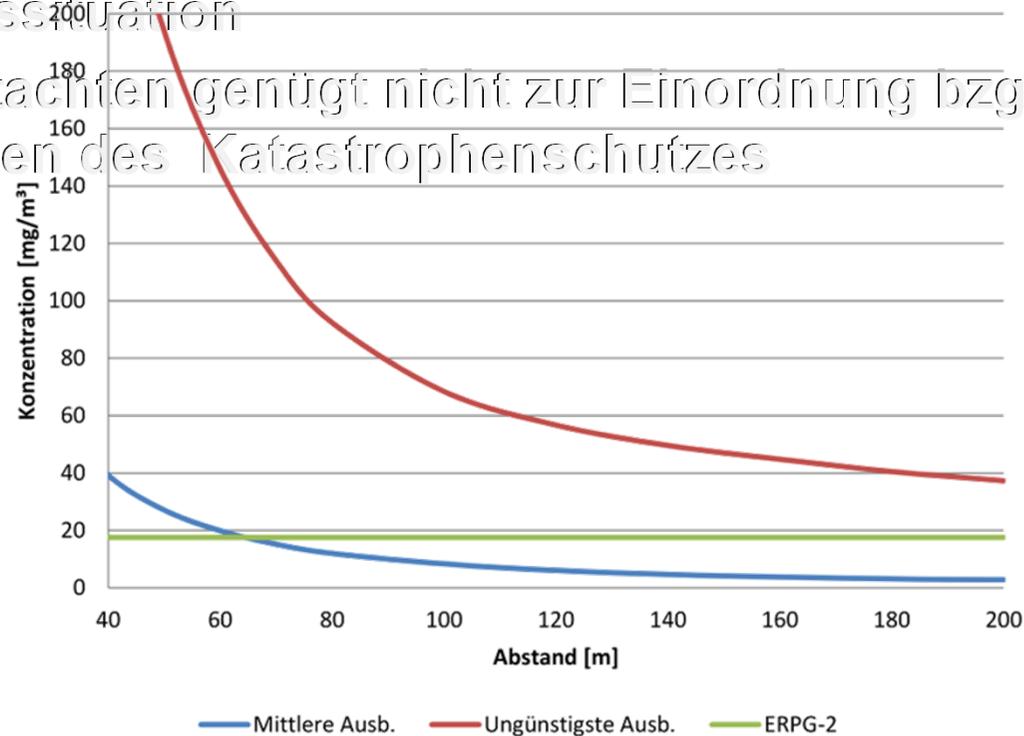
Auswirkungen von Explosions- bzw. Brandereignissen

- Gebäudeschaden ohne nennenswerte Außenwirkung
- Folgebrand nicht beherrschbar



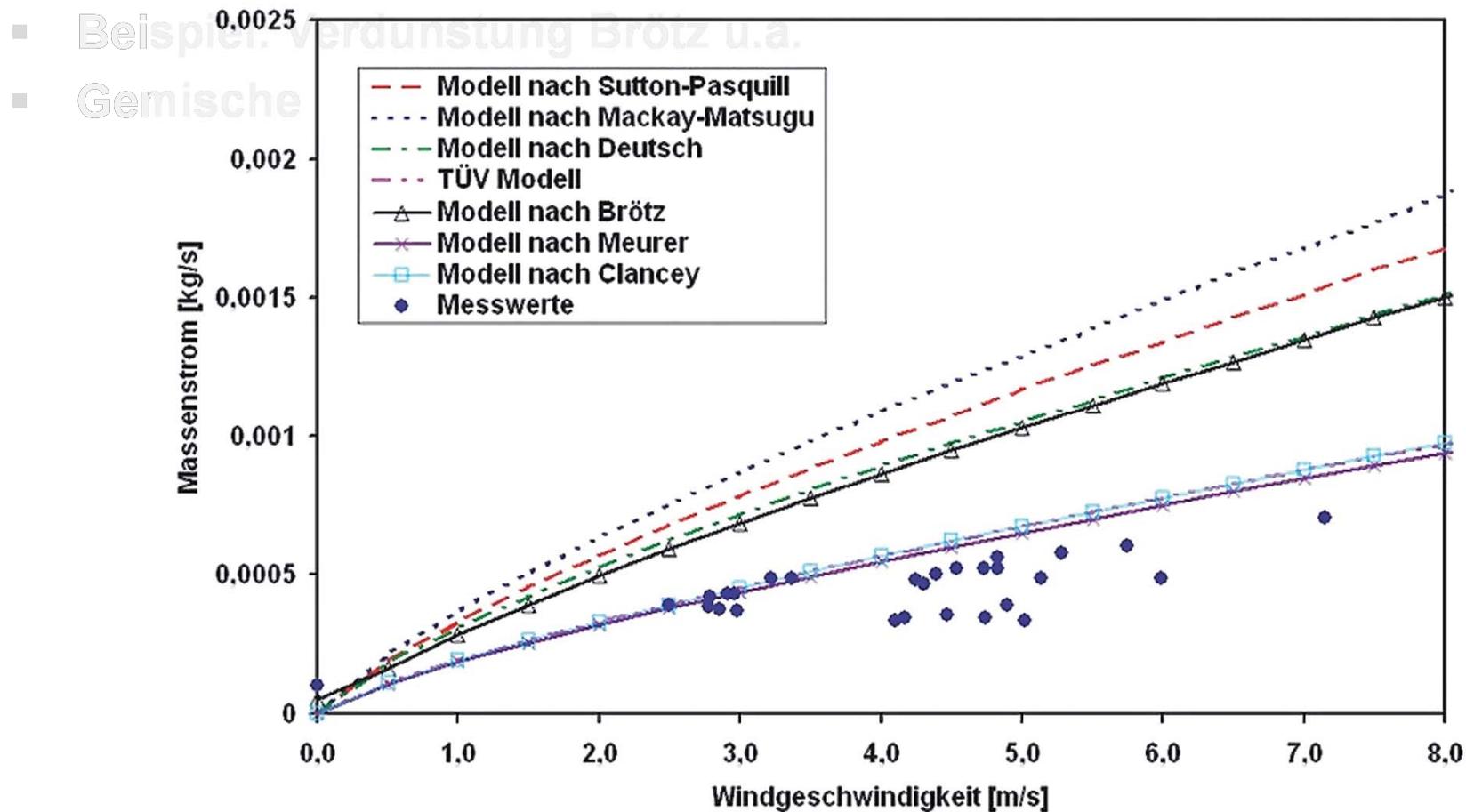
Ausbreitungsberechnungen

- Störfall IV: Ungünstigste Wetterlage
- KAS-18: mittlere Wetterlage
- Rechenbeispiel für 1 m³ Fluorwasserstoffsäure 90%ig
Ausbreitungssituation
- Abstandsgutachten genügt nicht zur Einordnung bzgl. der Anforderungen des Katastrophenschutzes



Ausbreitungsberechnungen

- Ausbreitungsrechnungen mit beliebig hoher numerischer Genauigkeit, aber groben Annahmen bei den Ausgangsdaten



Schlussfolgerungen

Transport (LKW auf Straße oder Eisenbahn...) ist immer das größere Risiko!



Erforderliche Maßnahmen

- **Theoretisch:** Zündquellenfreiheit
- **Praktisch:** Gassensorik + Lüftung! + festinstallierte Betriebsmittel in 3G (bodennah)
- **Sicherheitstechnisch:**
 - automatische Brandlöschung
 - Sensorik bzgl. Ex-Gefahren
 - hoher Automatisierungsgrad des Handlings
 - Auffangwannen, Bindemittel etc.



Störfallrelevanz

- Regallager mit Gefahrstoffen haben wenig Störfallpotenzial
- Geringe Störfallauswirkungen
- Rechtfertigung der Einordnung unter StörfallV ist nach praktischen Gesichtspunkten fragwürdig





weyer gruppe

komplett. durchdacht.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr.-Ing. Ingo Müller

weyer gruppe | weyer IngenieurPartner GmbH

Dipl.-Ing. Verfahrenstechnik | Geschäftsführer

Tel.: +49 (0) 34 61 - 29 01 24

E-Mail: i.mueller@weyer-gruppe.com

Webseite: www.weyer-gruppe.com

