

Berliner Arbeitskreis Anlagensicherheit  
29.06.01, Berlin

# **Risikoanalysen in der verfahrenstechnischen Industrie**

*Anmerkungen zur aktuellen Diskussion*

*Hans-Joachim Uth Berlin*

# Dynamik der Risikodiskussion

- Transparentes Verfahren auf wissenschaftlich technischer Basis (ingenieurgerechte Denkweise)
- Verknüpfung mit ökonomischen Optimierungsstrategien zur Kostensenkung
- Dokumentationsfreundlichkeit für interne und externe Berichts- und Nachweispflichten
- Ergebnisse sind gut kommunizierbar und können mit anderen Risiken gesellschaftlicher Tätigkeiten verglichen werden
- Nachweis der Risikostreuung, d.h. Industrie/Betrieb wird aus der öffentlichen Diskussion entlastet. Damit ist Akzeptanz und die positive Wirkung auf den „Share-Holder-Value“ verbunden

# Risiko: Rechenformel

$$R = P \times S$$

- Wahrscheinlichkeit (P)
- Wirkungen (S)
- ☒ Exakte Rechenwerte oder Parametrisierung
- ☒ Systematischer Untersuchungsverlauf

# QRA benötigt Szenarien

- Rückwärtsbetrachtung (z.B. Individuelles Todesrisiko)
- Vorwärtsbetrachtung (z.B. Behälterversagen)

# Szenarische Betrachtungen als Grundlage für Prognosen in der neuen Störfall-Verordnung

Fundstelle Störfall-V	Anforderung
§ 6 Abs. 4	Domino-Effekt
§ 8 i.V.m. Anhang III	Szenarien im Rahmen des “Konzepts...”
§ 9 i.V.m. Anhang II	Verschiedene Szenarien im SB
§ 10 i.V.m. Anhang IV	Szenarien bei der “Gefahrenabwehr”

# Bestandteile des Szenarios

- Emission (Quellterm)
- Transmission
- Immission (Schutzobjekte)
- Wirkung

# Bestandteile szenarischer Betrachtungen



# Datenqualität (Unsicherheiten)

## Methodische Grenzen

- Nachhaltigkeit
- Risikogrenzwert
- Singularität der Daten (Identität von erfassten und verwendeten Daten)

## Stand der Technik

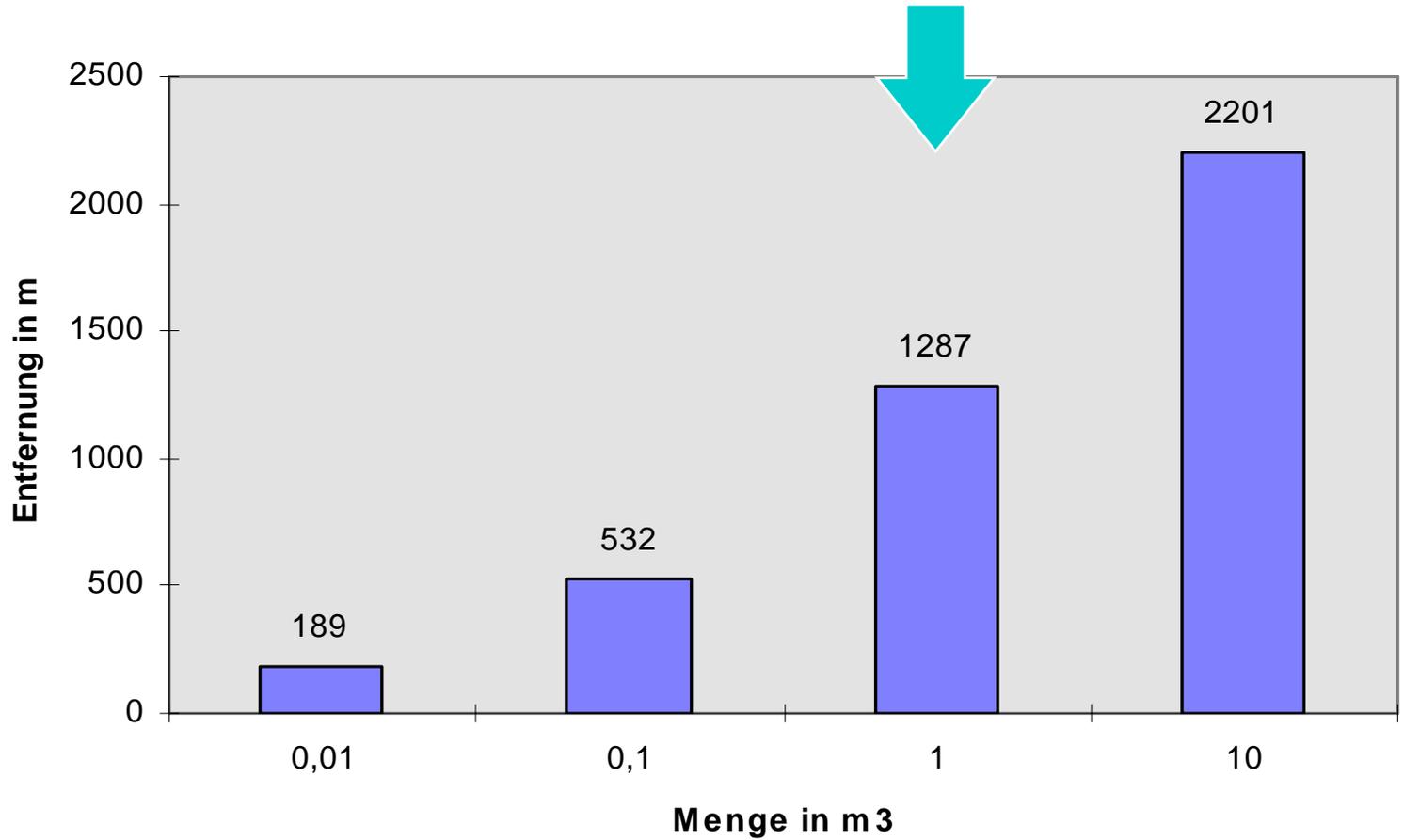
- Soft-Data (SMS)
- Expertenschätzung
- Erfassung komplexer Abläufe, z.B. DE
- Erfassung komplexer Anlagenstrukturen
- Datenbiografie
- Human Factor

# Beispiel: Quellterm Behälterversagen

- Stand der Technik (Faktor 10)
- Management
- Statistik und Singularität

# Unschärfe bei Störfallablaufszenarien

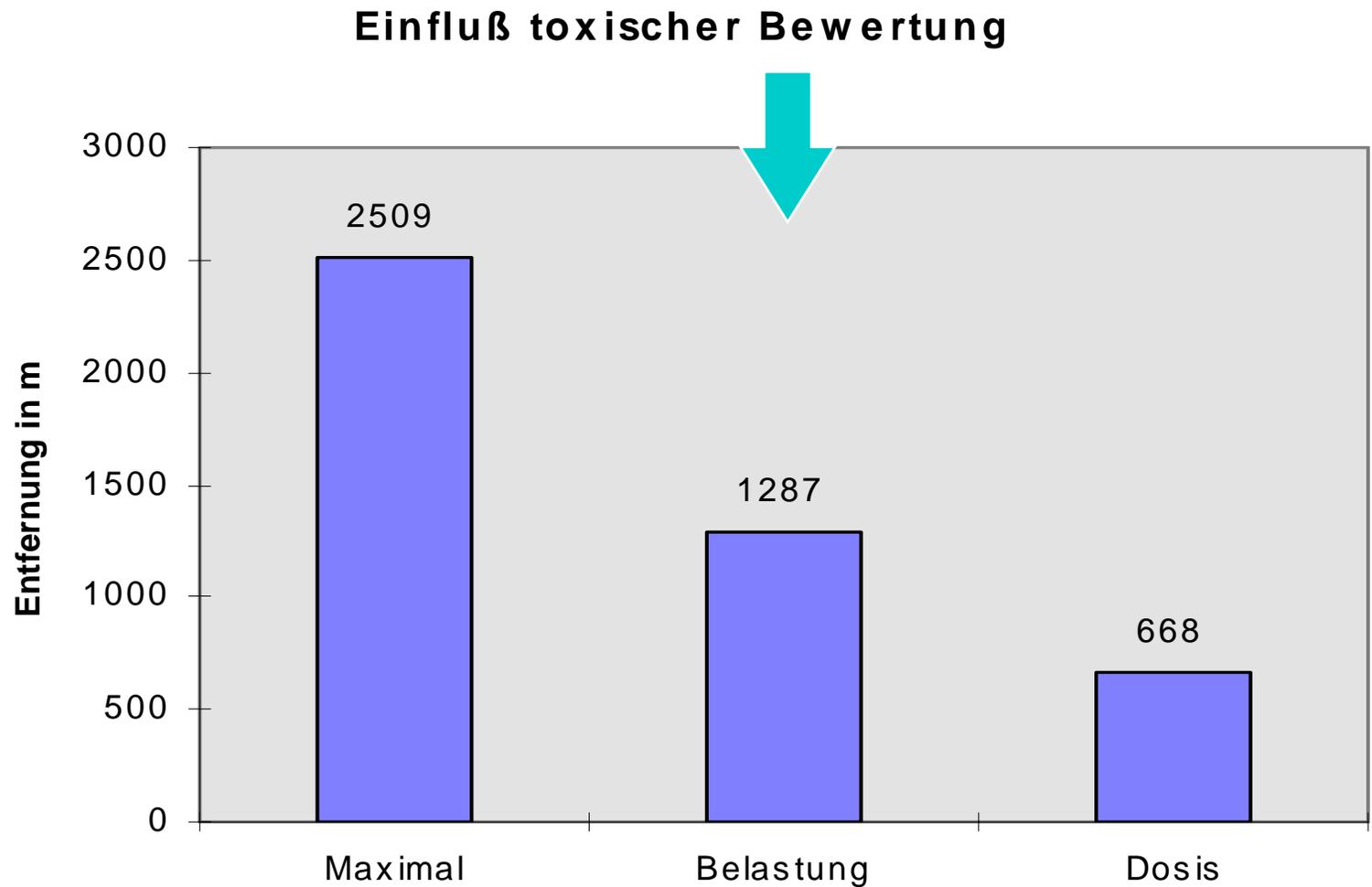
Einfluß der Menge



# Beispiel: Toxische Wirkung

- Biologische Varianz
- Sondergruppen
- Datenverfügbarkeit

# Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



# Gruppenbildung

- Halbquantitative Ansätze
- Artefakte, hohes Maß an Konventionen
- Systematische Untersuchung bleibt erhalten

# Anwendungsbereiche von QRA

- Optimierung von Designalternativen im Planungszustand
- Optimierung von Investitionsentscheidungen für SHE
- Optimierung von Inspektionssystemen (RBI)
- Ermittlung von Domino-Effekten
- Bewertung von SMS
- Ansiedelung von gefährlichen Industriebetrieben (LUP)
- Festlegung von Gefahrgutwegen

# Unschärfe bei Störfallablaufszzenarien

Beispiel: die spontane Freisetzung von verflüssigtem Chlor.

Annahmen für den **mittleren Fall**:

Spontan freigesetzte Menge an druckverflüssigtem Chlor:	1 m <sup>3</sup>
Betontassenlänge:	5 m
Betontassenbreite:	4 m
Betontemperatur:	15 C

*Bildung einer Schwergaswolke: ebenes Gelände, ohne Hindernisse*

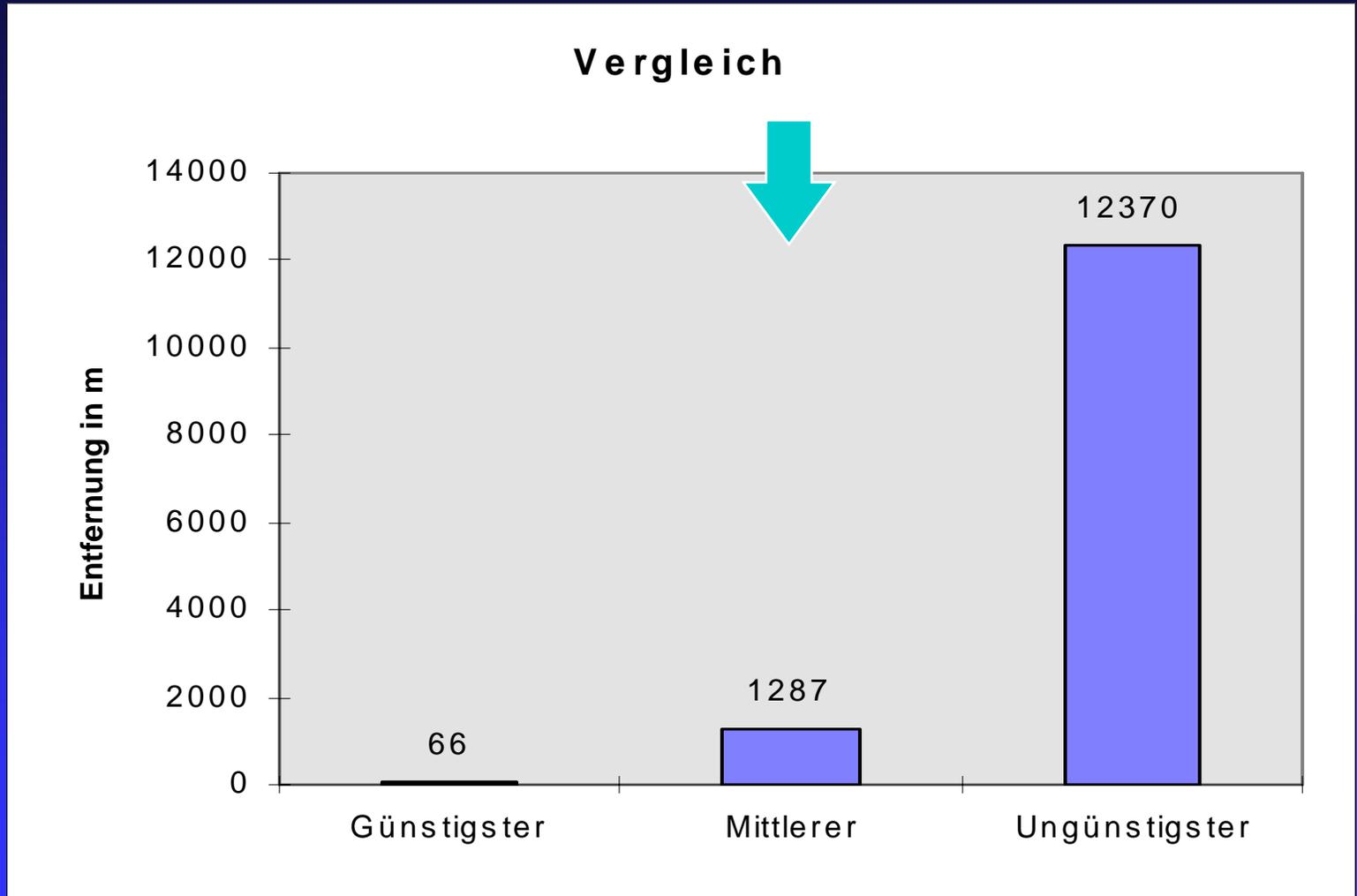
Stabilitätsklasse nach Pasquill	D
Mittlere Windgeschwindigkeit:	3 m/s
Lufttemperatur:	15 C

*Toxische Wirkungen als gewichtetes Zeitintegral*

Schwellenkonzentration (MAK - Wert):	0,5 ppm
Referenzkonzentration (ERPG2-Wert) über 60 min:	3,0 ppm
Maximale Verdunstungsdauer:	30 min



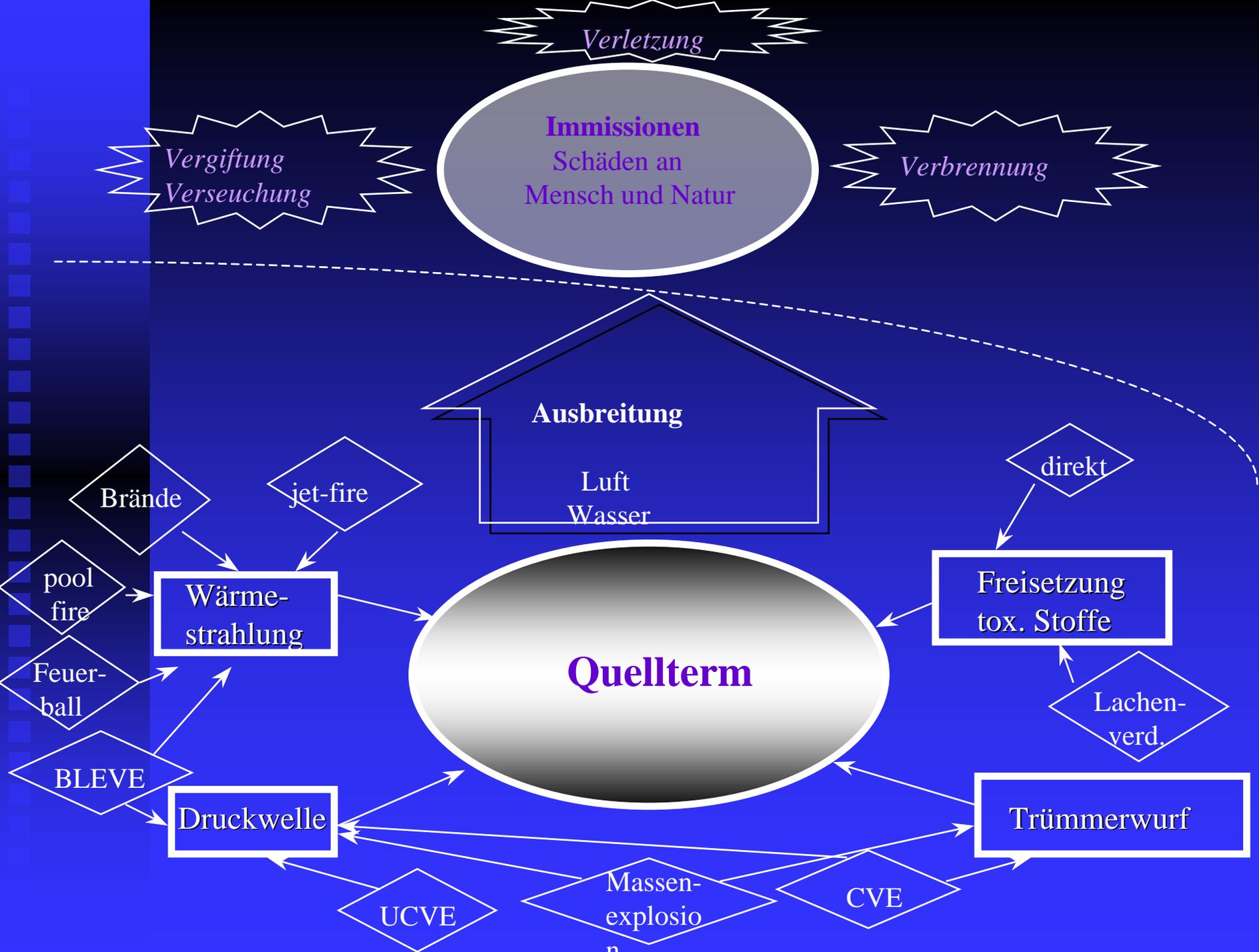
# Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



# Facit

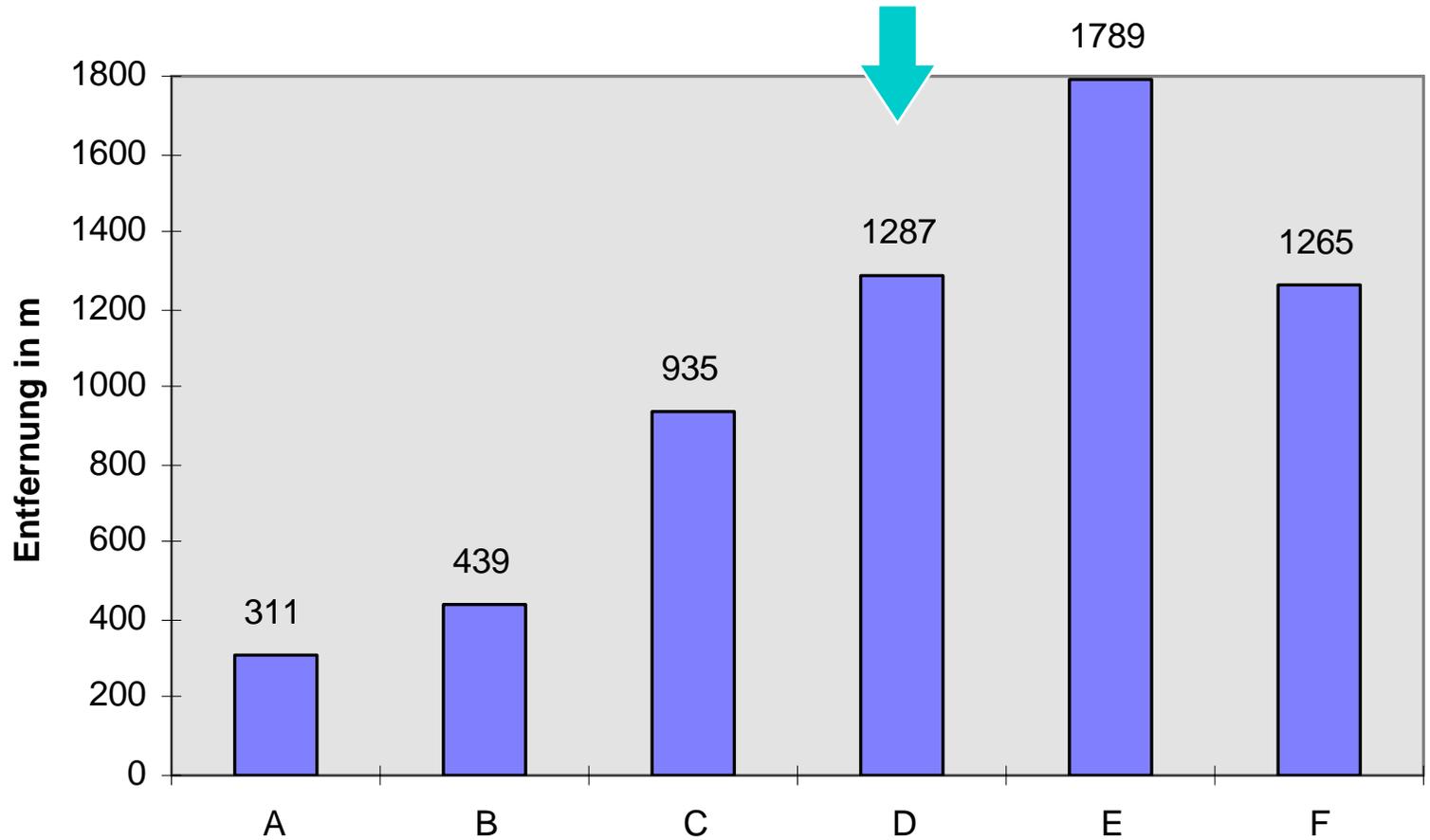
- Methode der QRA ist Stand der Technik
- Entscheidend ist die spezifische Datenqualität
- QRA muß in das gesellschaftliche Normengefüge passen
- QRA kann in Teilsystemen erfolgreich eingesetzt werden
- QRA und andere Methoden ergänzen sich





# Unschärfe bei Störfallablaufszenarien

**Einfluß Stabilitätsklassen**



# Unschärfe bei Störfallablaufszenarien

## Einfluß der Windgeschwindigkeit

