

576. DECHEMA-Kolloquium, 25. März 2004, Frankfurt am
Main

Anlagensicherheit: Vollzug der Seveso II-Richtlinie

**Vorschlag zur Vorgehensweise bei der
Bemessung
„angemessener Abstände“
Teil 1**

Hans-Joachim Uth

Übersicht

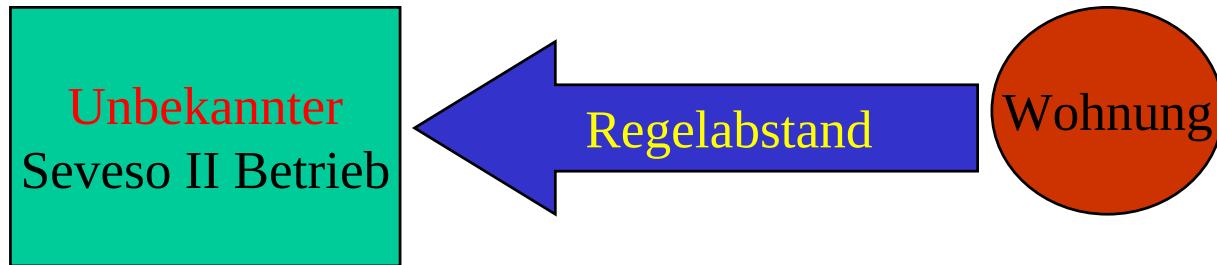
- Verfahren für die Flächennutzungs- und Bauleitplanung bei Neuansiedlung
- Verfahren bei bestehenden Situationen (Sachstand und Probleme)
- Verhältnis zur Gefahrenabwehr

Ermittlung „angemessener Abstände“

A. Neue Anlagen

B. Bestehende Anlagen

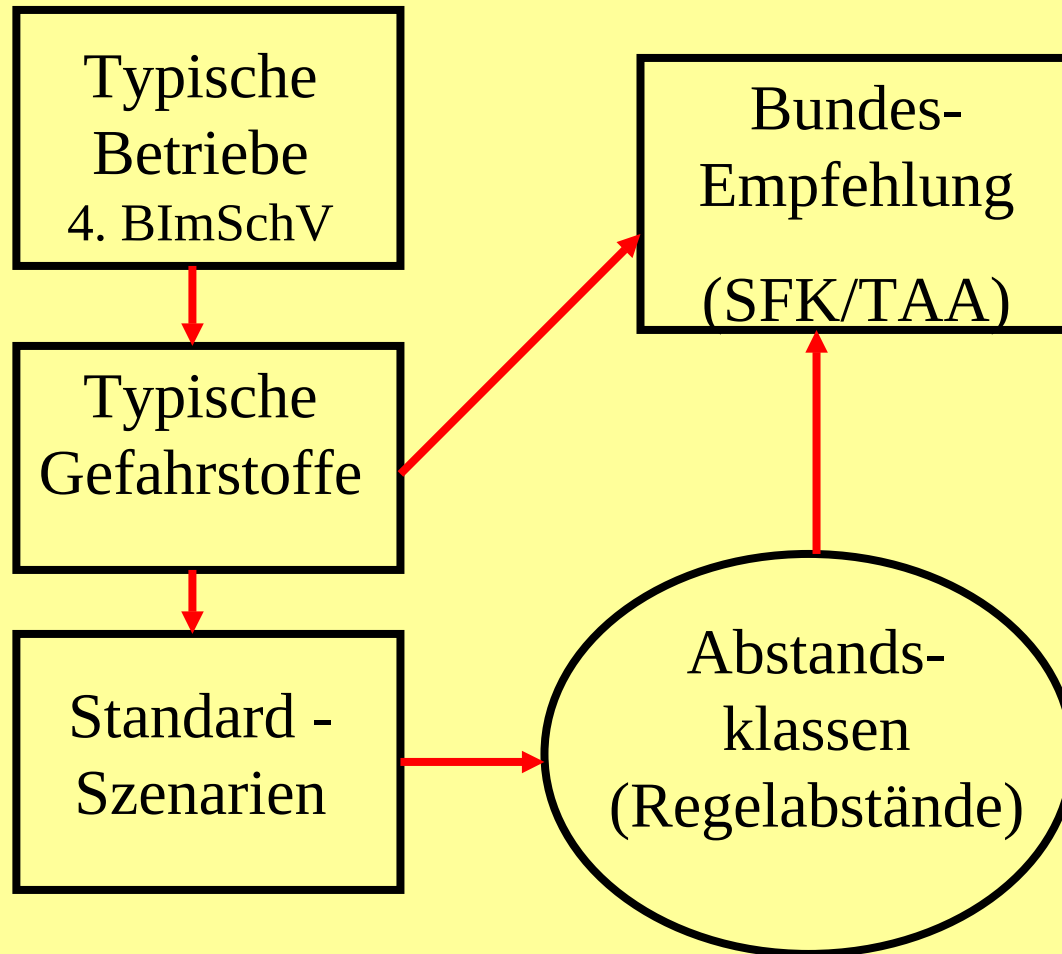
A. Neuanlagen



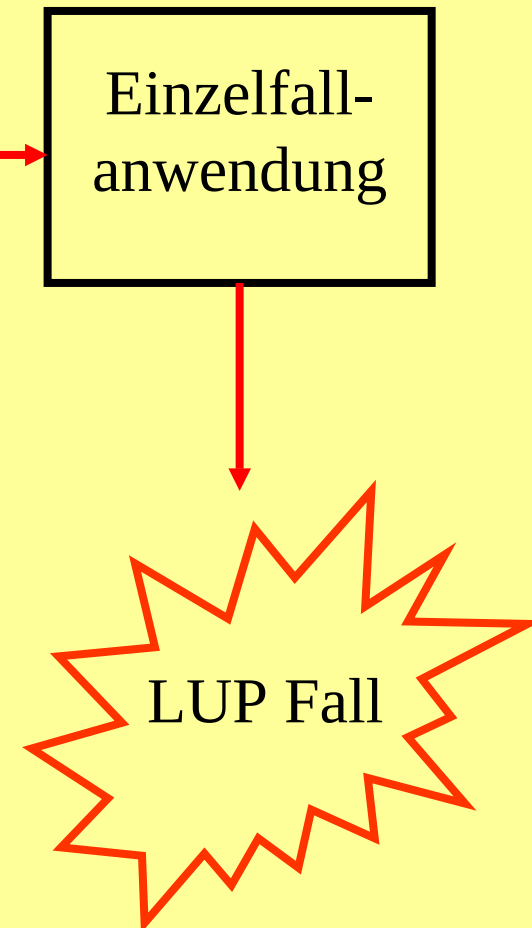
- **Unbekannte** Substanz
- **Unbekannte** Menge
- **Unbekannte** technische Vorrichtungen zur Begrenzung
- **Unbekanntes** Szenario
- **Unbekannte** Ausbreitungsbedingung

- Immissionswerte
- Verletzlichkeit

Entwicklung einer Bundes-Richtlinie



Anwendung auf lokaler Ebene



Typische Gefahrstoffe in den Betrieben (Auswahl)

Ethylenoxid

Formaldehyd

Schwefeldioxid

Oleum

Acrolein

Blausäure

Phosgen

Schwefelwasserstoff

Ammoniak

Acrylnitril

Chlor

Brom

Fluor

Chlor/Fluorwasserstoff

LPG

Methanol

Auswahl der Belastungswerte

- Toxische Belastung
- Physikalische Belastung

ERPG

Konzentration

StörfallV

(Ernste Gefahr)

Lebensbedrohende Gefährdung

§ 2 Nr. 4a StörfallV

Leben von Menschen bedroht

- Schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigung
- Ein Mensch genügt -

ERPG-3

- irreversiblen oder sonstigen schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen
- Eingeschränkte Bewegungsfreiheit

klein

Anzahl der betroffenen Menschen

groß

ERPG-2

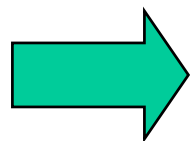
- leichte, vorübergehend nachteiligen gesundheitlichen Auswirkungen
- eindeutig definierter unangenehmer Geruch

§ 2 Nr. 4b StörfallV

Gesundheitsbeeinträchtigung einer großen Anzahl von Menschen, z.B. auslösen oder hemmen bestimmter Körperfunktionen (z.B. durch eine Emission unmittelbar ausgelöster Brechreiz, Erbrechen).

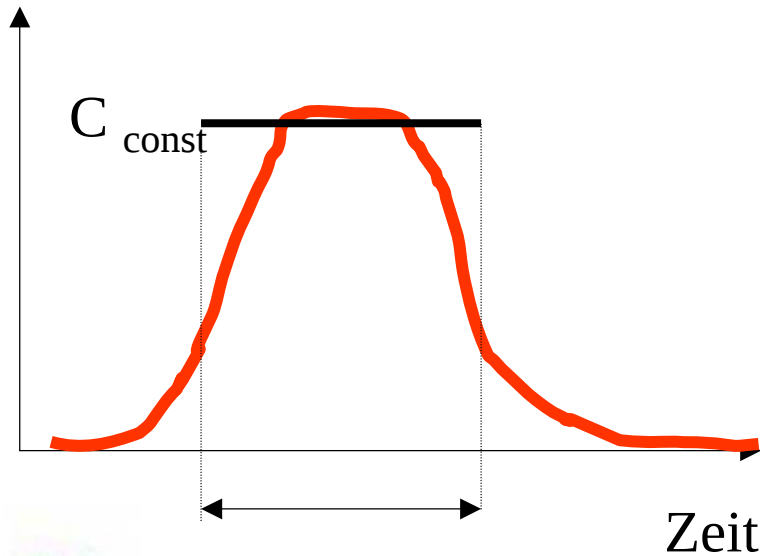
ERPG-1

Belästigung durch z.B. Geruch



Konservative Auswahl ERPG-Wert

Konzentration



$$\text{Dosis} = \int_{\text{Zeit}}^n C_{\text{const}} \cdot dt$$

Grenzwerte: Strahlung/Druck

StörfallV (Ernste Gefahr)

Wärmestrahlung: 10,5 kW /m²
(„Tödliche Verbrennung in 40 s“)

Explosionsdruck: 1,85 bar
(„Lungenriss“)

§ 2 Nr. 4a StörfallV
Leben von Menschen bedroht
Schwerwiegende Gesundheits-
beeinträchtigung (Irreversible
Schäden) -Ein Mensch genügt-

Wärmestrahlung: 2,9 kW /m²
(„Schmerzgrenze nach 30 s“)

Explosionsdruck: 0,175 bar
(„Trommelfellriss“)

klein

Anzahl der
betroffenen
Menschen

groß

Wärmestrahlung: 1,6 kW /m²
(„Nachteilige Wirkung“)

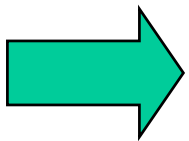
Explosionsdruck: 0,1 bar
(„Zerstörung gemauerter Wände“)

§ 2 Nr. 4b StörfallV
Gesundheitsbeeinträchtigung einer
großen Anzahl von Menschen,
(Reversible Schäden)

Wärmestrahlung: 1,3 kW /m²
(„Maximale Sonneneinstrahlung“)

Explosionsdruck: 0,003 bar
(„lauter Knall“)

Belästigung



Belastungsart	Toleranzwert	Begründung
Wärmestrahlung	1,6 KW m ⁻²	Beginn nachteiliger Wirkungen auf Menschen
Explosionsdruck	0,1 bar	Beginn Zerstörung gemauerter Wände, Trommelfellriss bei Menschen
Toxische Belastung	ERPG-2 (stoffspezifisch)	Beginn irreversibler und schwerwiegender Gesundheitsauswirkungen

Klasse	Abstand [m]	Nr. Anhang 4. BImSchV
I	300	4.1a; 4.1i; 4.1k; 4.3; 4.5; 4.7; 4.8; 4.9; 4.10;
II	500	4.1e; 4.1j; 4.1n; 4.1m; 4.1o; 4.1q; 4.1t; 4.2; 4.6;
III	700	./.
IV	1000	4.1c; 4.1p; 4.4;
V	1500	4.1b; 4.1d; 4.1f; 4.1g; 4.1h; 4.1l; 4.1r; 4.1s;

Abstandsklassen Gefahrstoffe

[Abstände in m]

Klasse I

Klasse II

Klasse III

Klasse IV

Klasse V



0

300

500

600

700

900

1000

1200

1500

Phosgen (DN 15)

Acrolein

Chlor

Schwefeldioxid

Schwefelwasserstoff

Formaldehyd

Chlorwasserstoff

Brom

Blausäure, HCN

Ammoniak

Fluorwasserstoff

Fluor

Oleum (30 %)

Acrylnitril

Ethylenoxid

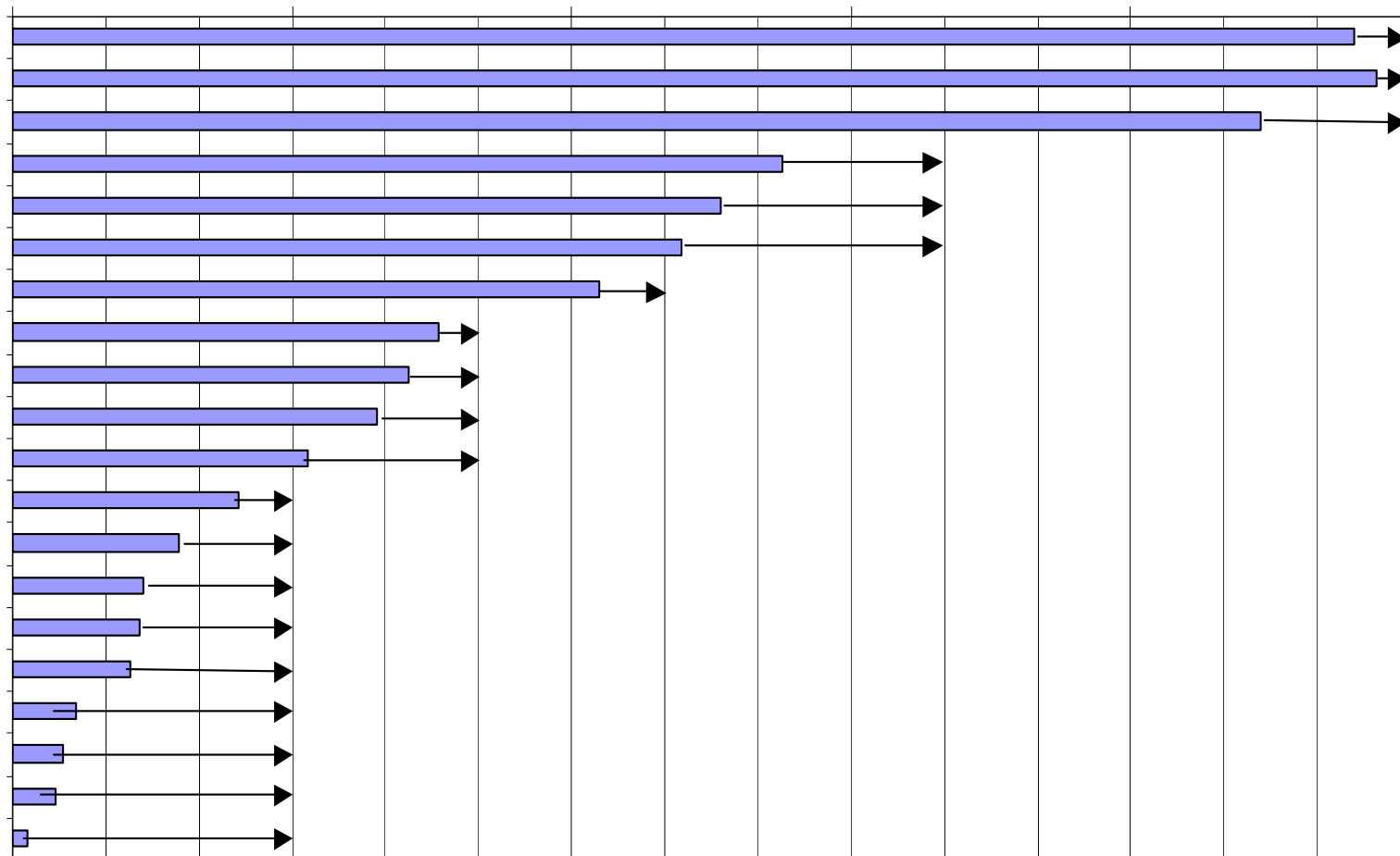
Propan (Explosion)

Methanol (Brand)

Ethylenoxid (Brand)

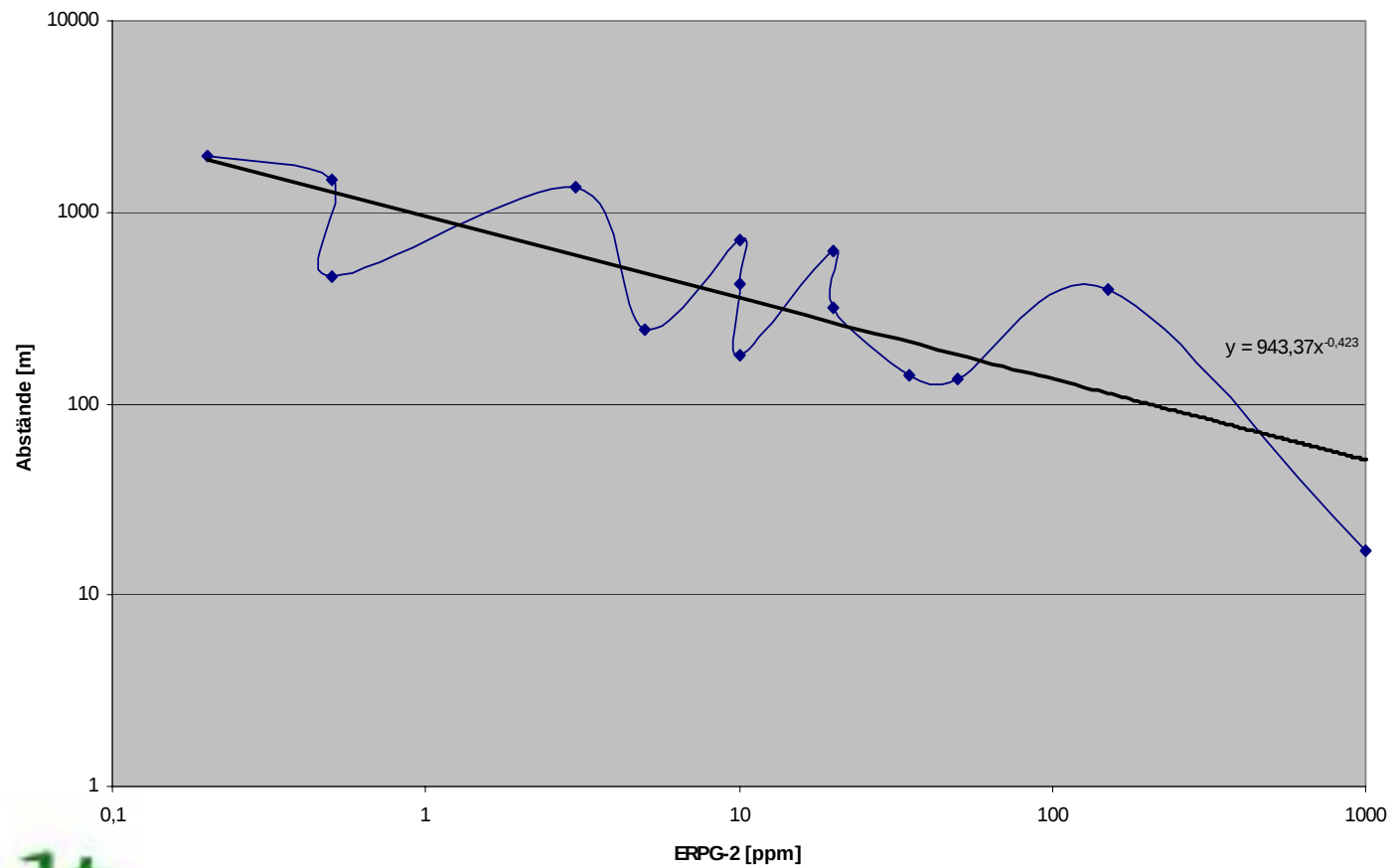
Benzol (Brand)

Methanol



Klasse I	Fluor, Oleum, Acrylnitril, Ethylenoxid, hochentzündliche Gase und Flüssigkeiten (Brand- und Explosionsgefahren), giftige Stoffe (Staubexplosion),
Klasse II	Phosphin, Brom, Cyanwasserstoff, Ammoniak, Fluorwasserstoff, sehr giftige Stoffe (Staubexplosion),
Klasse III	Chlorwasserstoff,
Klasse IV	Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Formaldehyd,
Klasse V	Acrolein, Chlor, Phosgen.

Abstände LUP in Abhängigkeit vom ERPG



$$\text{Abstand} = 943,37 (\text{ERPG-2})^{\text{exp}-0.4}$$

B. Bestehende Anlagen

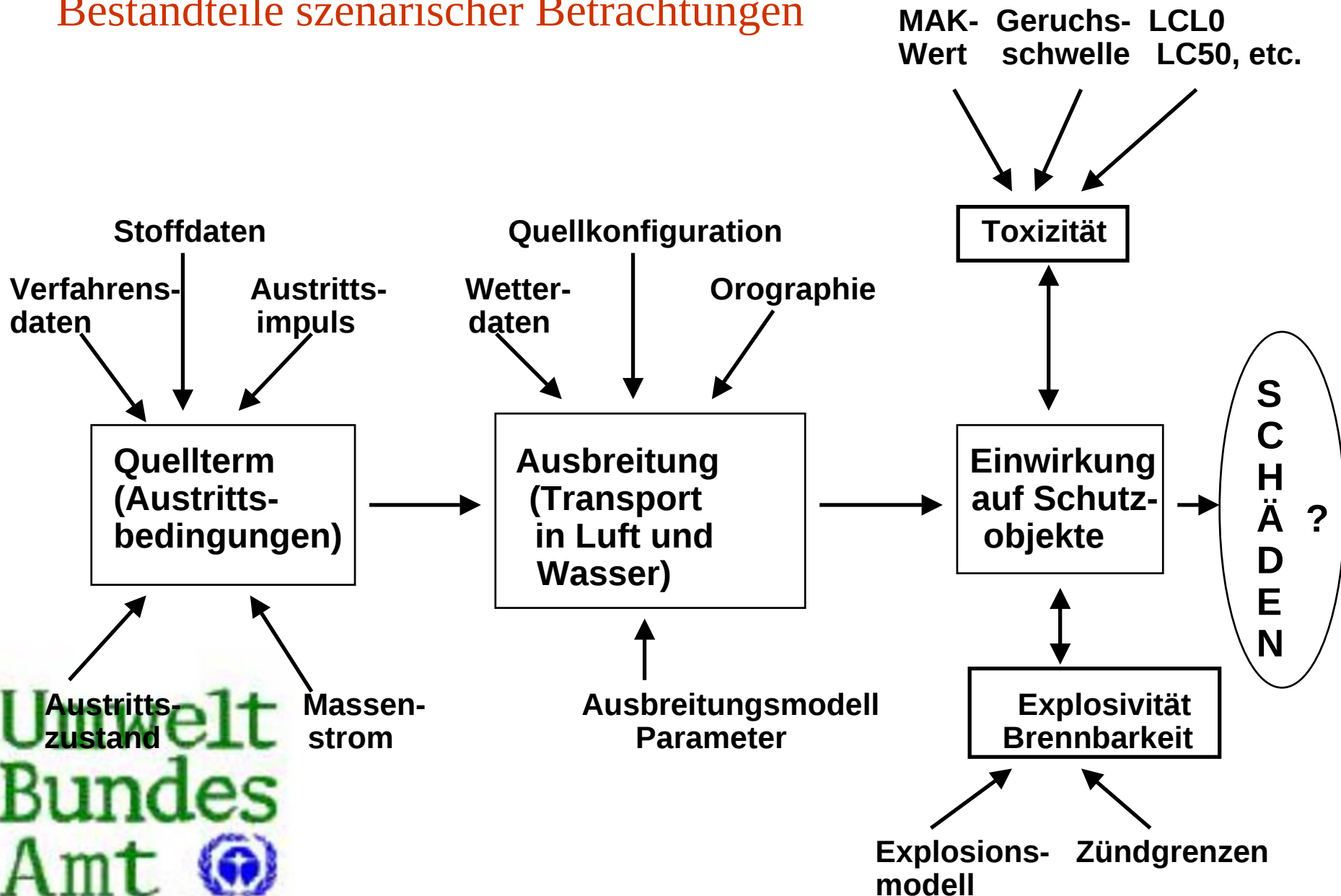


- **Bekannte** Substanz
- **Bekannte** Menge
- **Bekannte** technische Vorrichtungen zur Begrenzung
- **Wahrscheinliches** Szenario
- **Bekannte** Ausbreitungsbedingungen

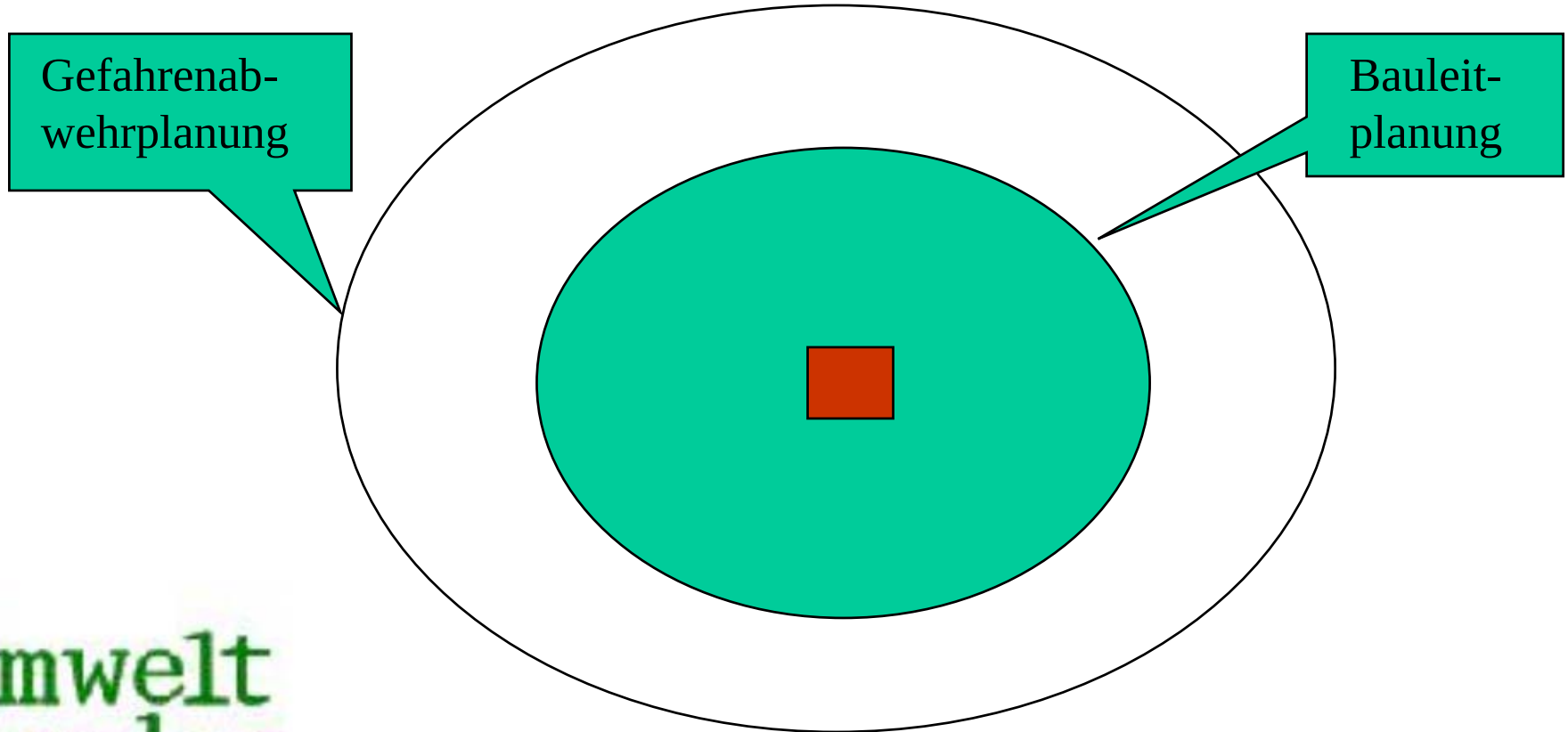
- Immissionswerte
- Verletzlichkeit

Berechnung nach dem Stand der Technik möglich !

Bestandteile szenarischer Betrachtungen



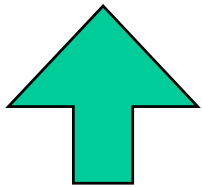
Bauleit-/ Gefahrenabwehrplanung



- A. Verschiedene Immissionswerte
- B. Verschiedene andere Szenarien-Bedingungen, z.B. Ausbreitungsbedingungen

Ende
(Teil 1)

Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



Beispiel: die spontane Freisetzung von verflüssigtem Chlor.

Annahmen für den mittleren Fall:

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

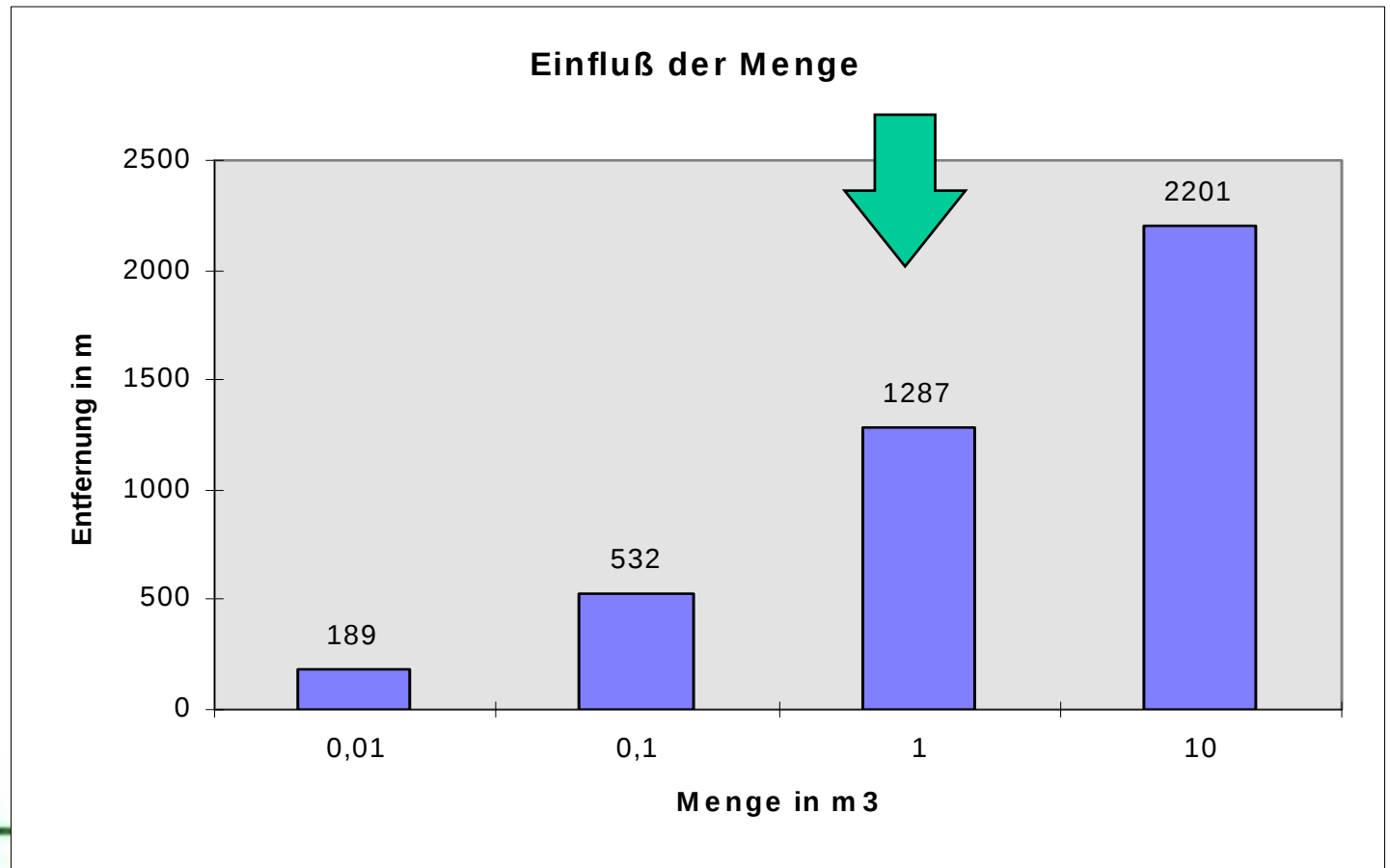
Bildung einer Schwergaswolke: ebenes Gelände, ohne Hindernisse

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

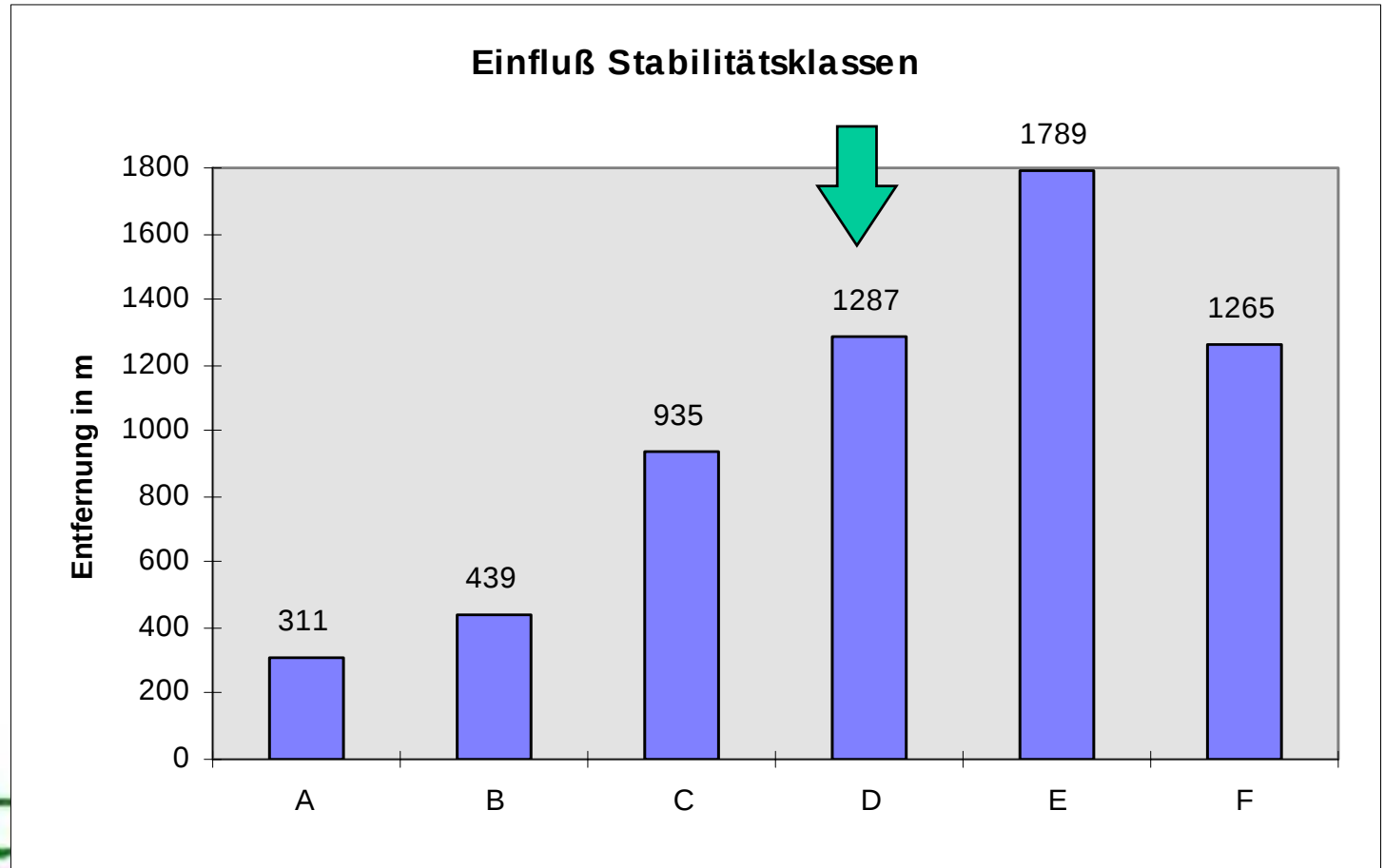
Toxische Wirkungen als gewichtetes Zeitintegral

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

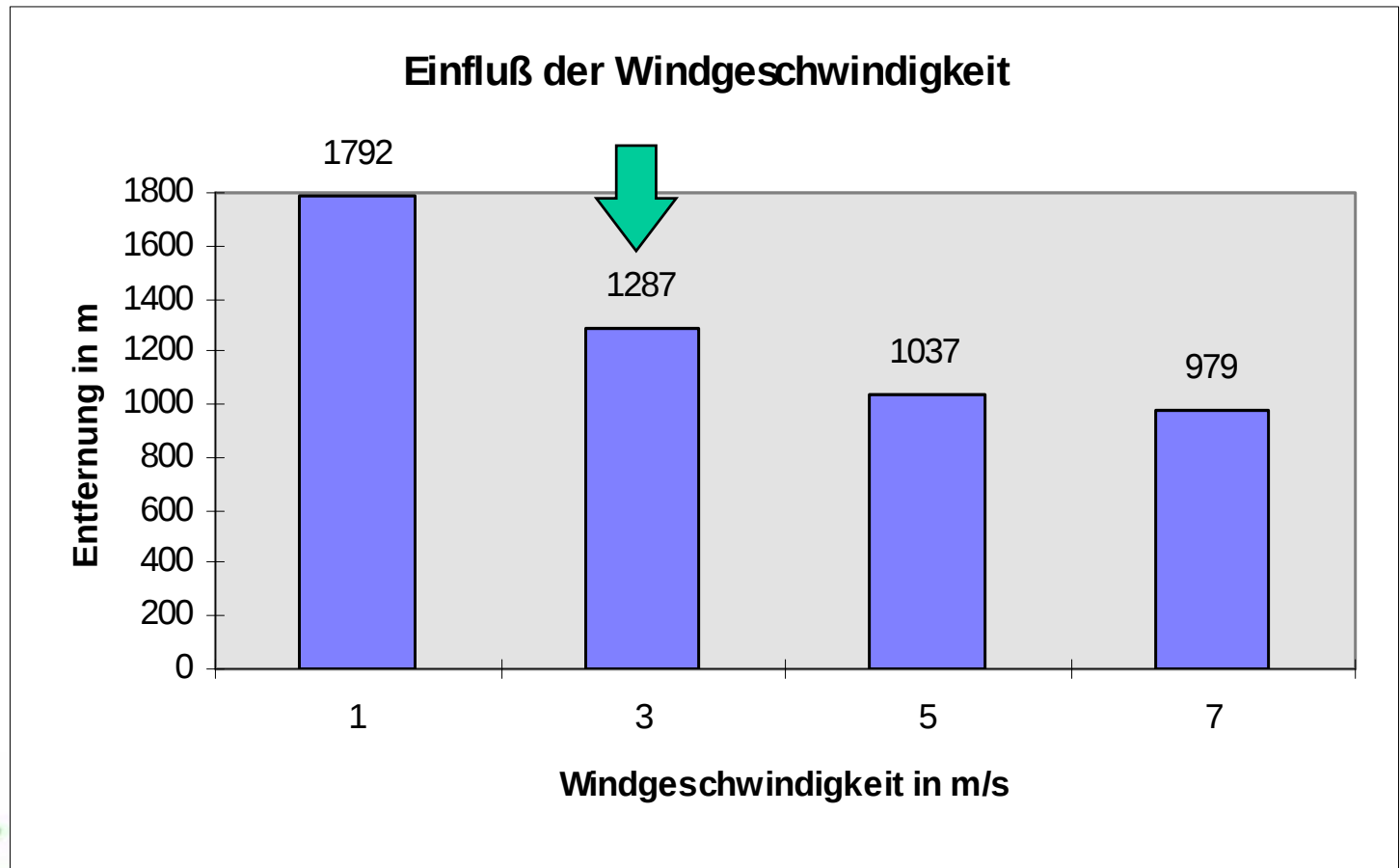
Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



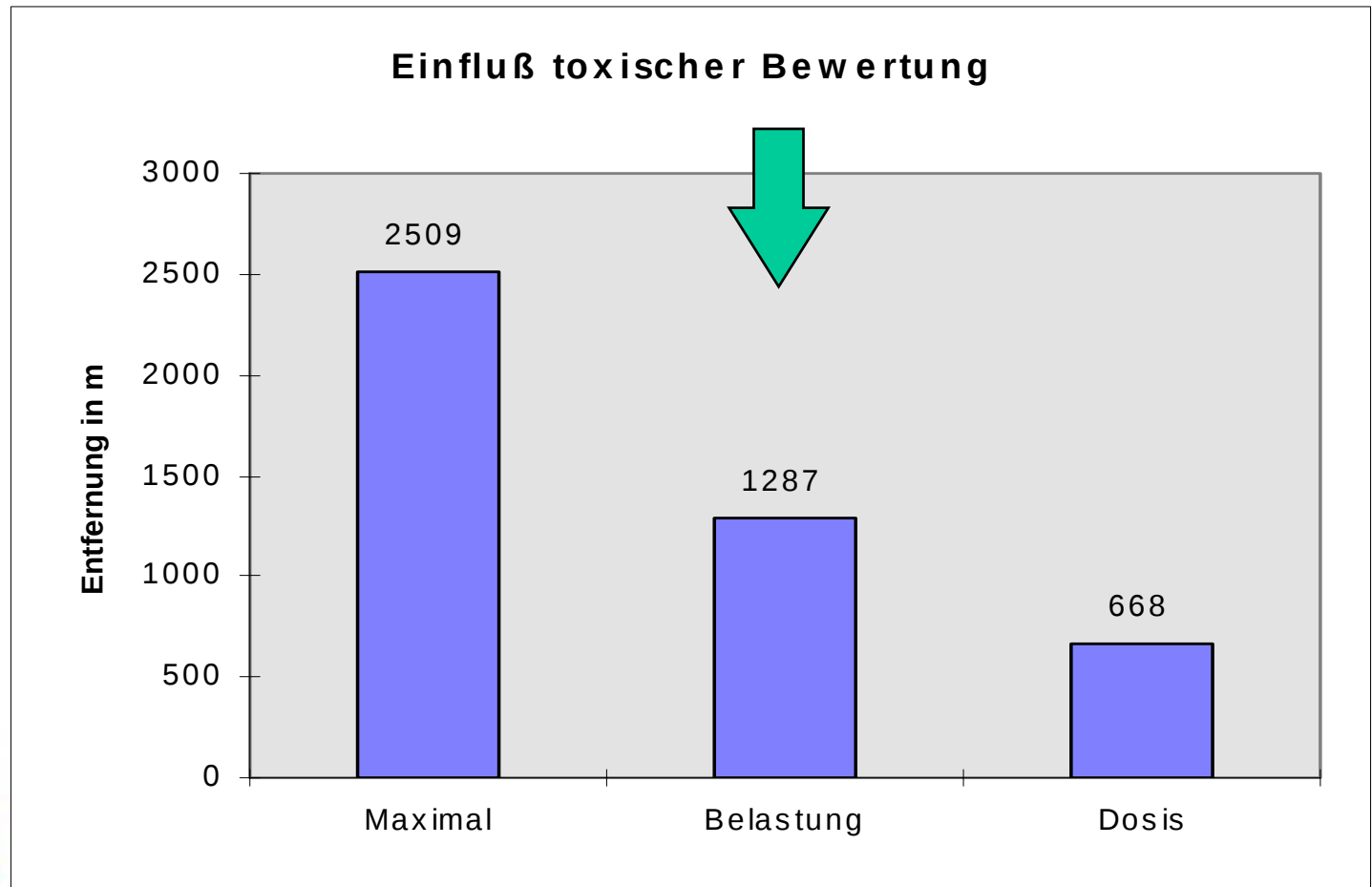
Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



Unschärfe bei Störfallablaufszenarien



Unschärfe bei Störfallablaufszzenarien

