

RISIKODISKUSSION BEI TECHNISCHEN RISIKEN IN DER SCHWEIZ

RAYMOND DUMONT

Amt für Verbraucherschutz, Kanton Aargau, CH

Beitrag zur Tagung des FORUM Technologie & Gesellschaft am 15. Oktober 2014 in Berlin



Risikodiskussion bei technischen Risiken in der Schweiz

Dr. Raymond Dumont
Amt für Verbraucherschutz
Aarau, Schweiz

Ist ein Risikoansatz sinnvoll?

Quantifizierung begründet keine Wahrheit, aber wer auf sie verzichtet, schreckt davor zurück, sich einer kritisierbaren “Wahrheit” überhaupt zu stellen.

Robert Fogel, Nobelpreisträger Ökonomie 1993

Disposition

Klärung von Begriffen

Störfallverordnung in der Schweiz

Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge

Erfahrungen

Schlussfolgerungen

Botschaft

Klärung von Begriffen

Schicksal durch
die Götter
vorbestimmt

Risiko
Stand der Technik
Sicherheit

Zählen
Messen
Statistik
Wahrscheinlichkeit

Antike
Gesellschaften

Mittelalter

heute

Risiko

Niklas Luhmann (1927 -1998), Gesellschaftstheoretiker:

„Wenn es Regenschirme gibt, kann man nicht mehr risikofrei leben:

Die Gefahr, dass man durch Regen nass wird, wird zum Risiko, das man eingeht, wenn man den Regenschirm nicht mitnimmt.

Aber wenn man ihn mitnimmt, läuft man das Risiko, ihn irgendwo liegenzulassen.“

Risiko bedeutet die Möglichkeit des Eintritts von Ereignissen mit nachteiligen (wirtschaftlichen) Folgen

Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmass

Ulrich Beck hat in den 1980er Jahren den Begriff Risikogesellschaft geprägt

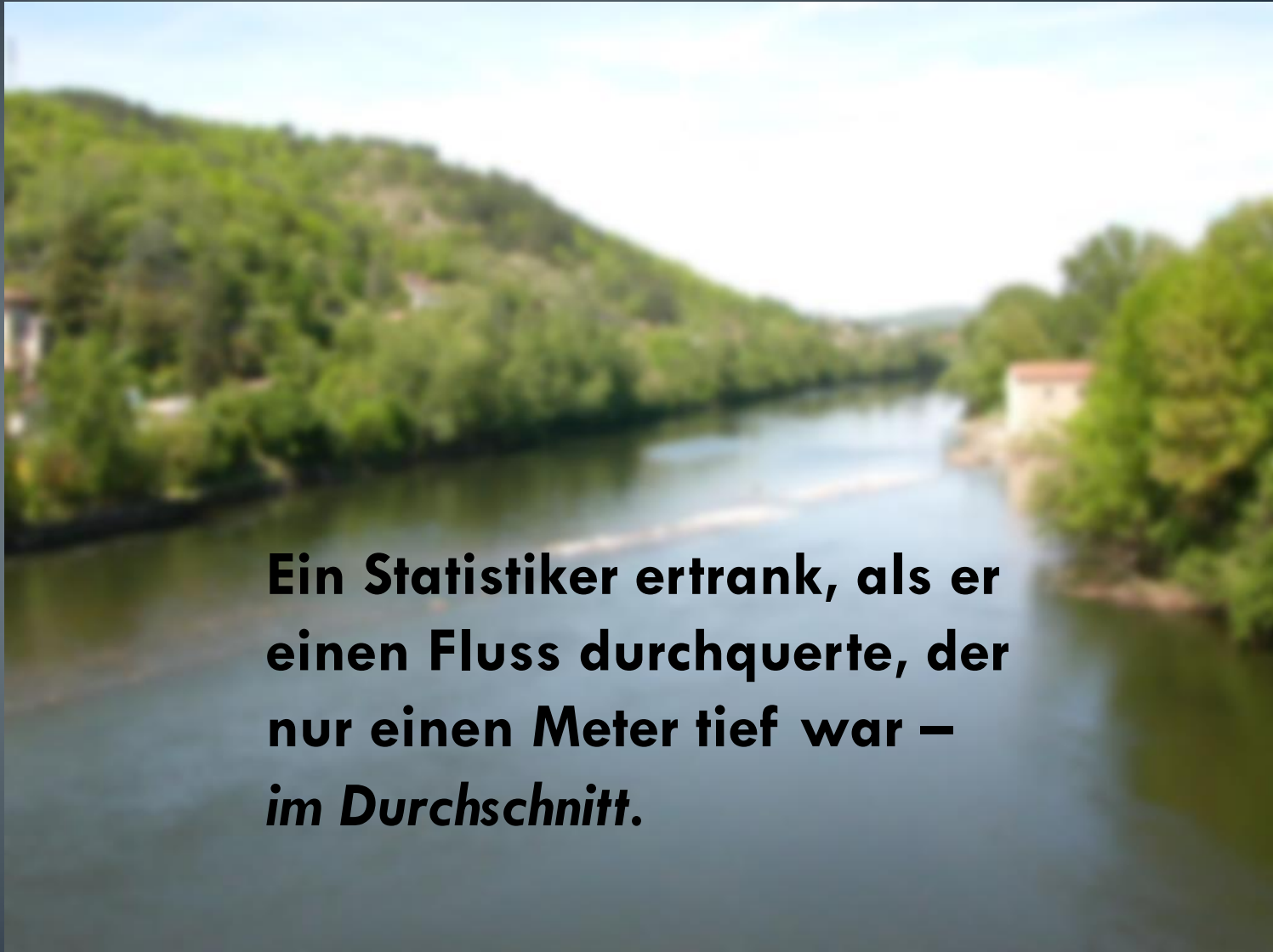


Statistik

Ein Jäger schießt auf einen Hasen. Der Hase schlägt einen Haken, und die Kugel fliegt 10 cm links am Hasen vorbei.

Der Jäger schießt nochmal. Diesmal fliegt die Kugel 10 cm rechts am Hasen vorbei.

Statistisch gesehen ist der Hase tot.



Ein Statistiker ertrank, als er einen Fluss durchquerte, der nur einen *Meter* tief war – *im Durchschnitt.*

Wahrscheinlichkeiten

an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu sterben	1:200
bei einem Verkehrsunfall ums Leben kommen	1:12'000
dass ein Asteroid die Erde trifft und die Zivilisation auslöscht	1:100'000
Reaktorunfall	1:1'000'000
Im Lotto 6 aus 49 für den Hauptgewinn	1:139'000'000

Die Chance im Lotto zu gewinnen ist etwa so gross, wie wenn man in einer Grossstadt seinen Regenschirm in der U-Bahn verliert und dann eine 6-stellige Nummer anruft und dort diejenige Person dran geht, die den Schirm gefunden hat!

Enschede / ICE Unglück (3. Juni 1998)



101 Tote

105 Verletzte (davon einige schwer)

Viareggio / Explosion eines Flüssiggas-Güterwagens (29. Juni 2009)



32 Tote
27 Verletzte
ca. 1000 Personen mussten
evakuiert werden



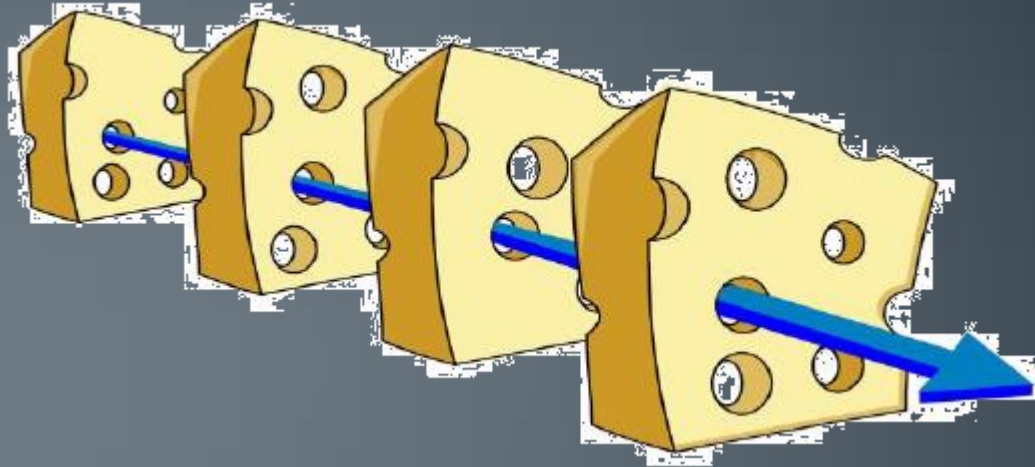
Toulouse/ Explosion in einer Düngemittelfabrik (21. September 2001)



31 Tote
Mehrere Tausend Verletzte



Restrisiko



"Swiss Cheese Modell": Das Restrisiko sind die durchgehenden Löcher, die nicht als solche erkannt wurden.

Man kann die Abwesenheit von Fehlern nie beweisen!



Störfallverordnung in der Schweiz

Ziel

Schutz der Bevölkerung und Umwelt vor schweren Schädigungen infolge von Störfällen in Betrieben mit chemischen und biologischen Gefahrenpotenzialen und beim Transport gefährlicher Güter auf der Strasse, der Schiene und dem Rhein.

Grundsätze

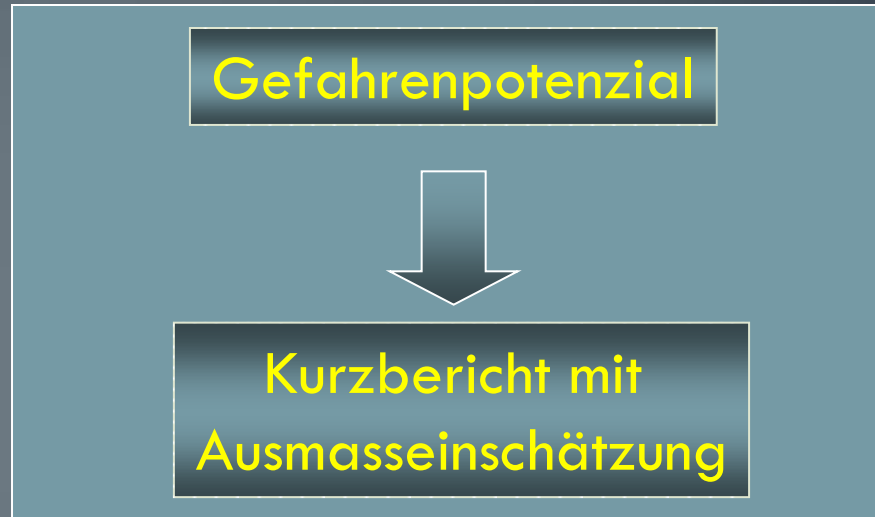
Kontrollierte Eigenverantwortung

Stand der Sicherheitstechnik

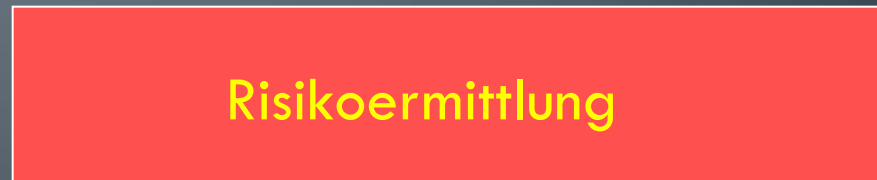
Tragbarkeit des Risikos

Kontroll- und Beurteilungsverfahren

Schritt 1



Schritt 2

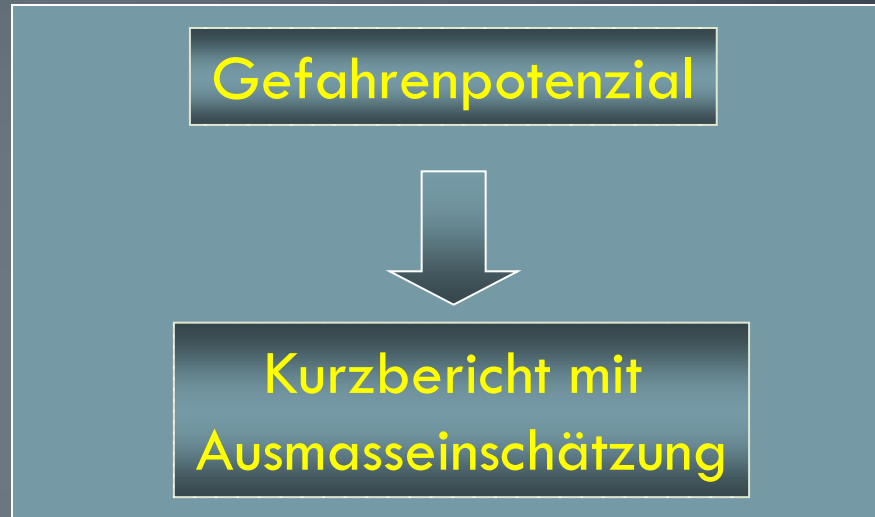


Schwere Schädigung

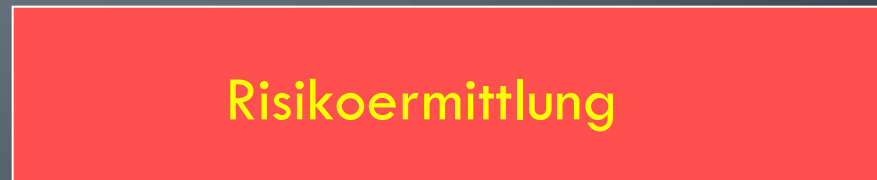
Schadenindikator	Kriterium für schwere Schädigung
Todesopfer	10 Todesopfer
Oberirdische Gewässer	Verunreinigung von 10^6m^3 Wasser oder 1km^2 Wasseroberfläche
<i>Unterirdische Gewässer (in Überarbeitung)</i>	<i>Ausfall von Grundwasserfassungen im Ausmass von 10'000 Personenmonaten</i>

Kontroll- und Beurteilungsverfahren

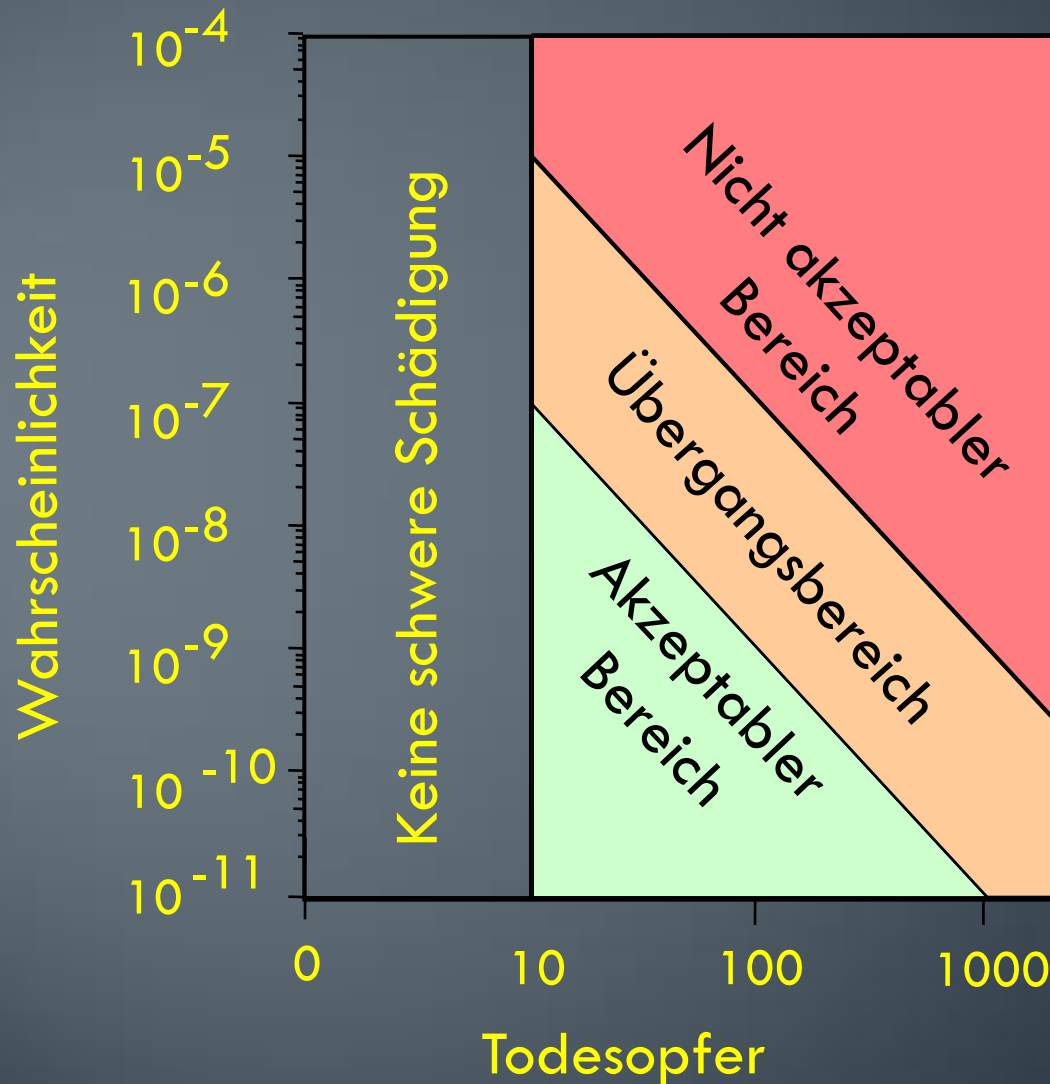
Schritt 1



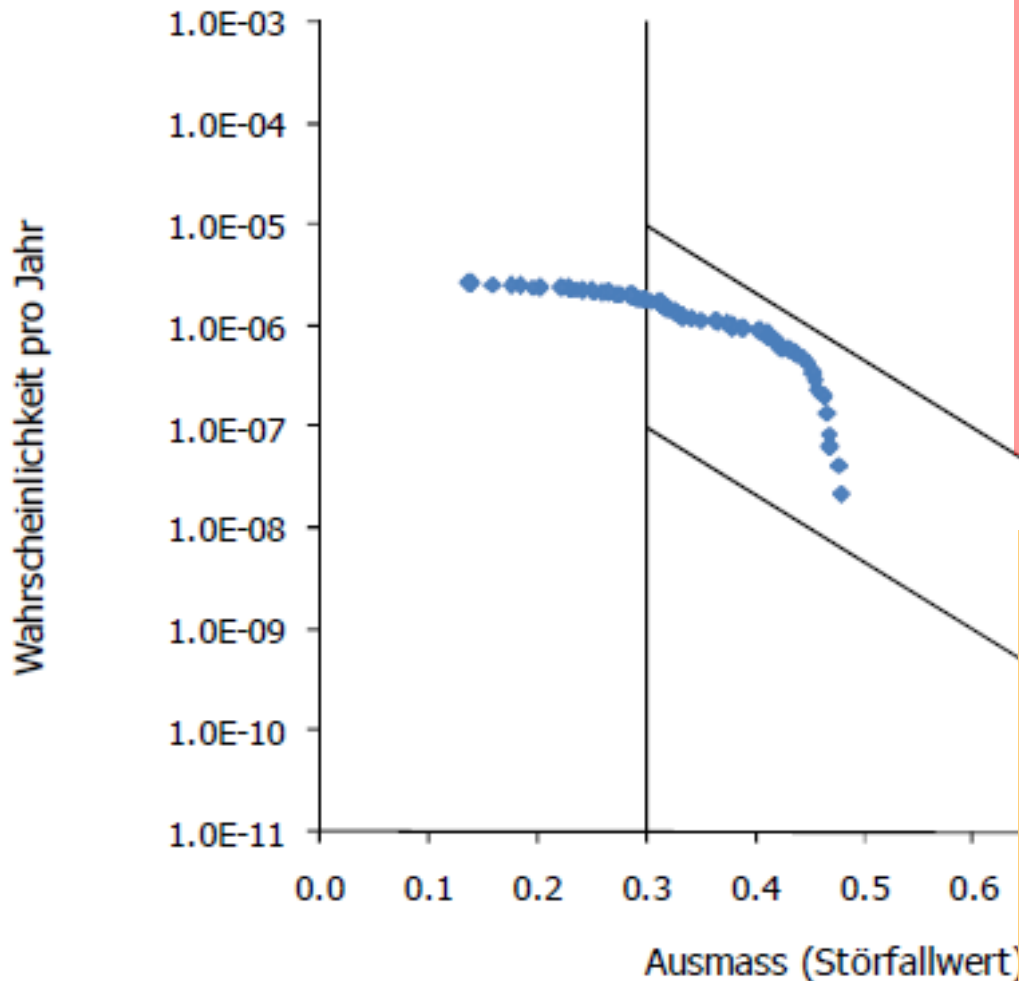
Schritt 2



Beurteilungskriterien



Beispiel



- Risiko nicht tragbar
- Zielvorgabe für den Verlauf der Summenkurve
- Verfügung zusätzlicher Sicherheitsmassnahmen
- ggf. Betriebsbeschränkung / Betriebsverbot

- Interessenabwägung
- ggf. Zielvorgabe für den Verlauf der Summenkurve
- ggf. Verfügung zusätzlicher Sicherheitsmassnahmen
- ggf. Betriebsbeschränkung / Betriebsverbot

Risikoermittlung bei Erdgasleitungen

Berechnung der Risikosummenkurve

- Die Risikosummenkurve wird über eine Pipelinereferenzlänge von 100 m gerechnet.
- Alle 10 m wird für die Szenarien Feuerball und Fackelbrand die Eintretenswahrscheinlichkeit und das dazugehörige Ausmass berechnet.
- Die Resultate dieser Berechnungen werden dann in der Risikosummenkurve aufsummiert und dargestellt.

Szenarienbaum Erdgashochdruckleitung

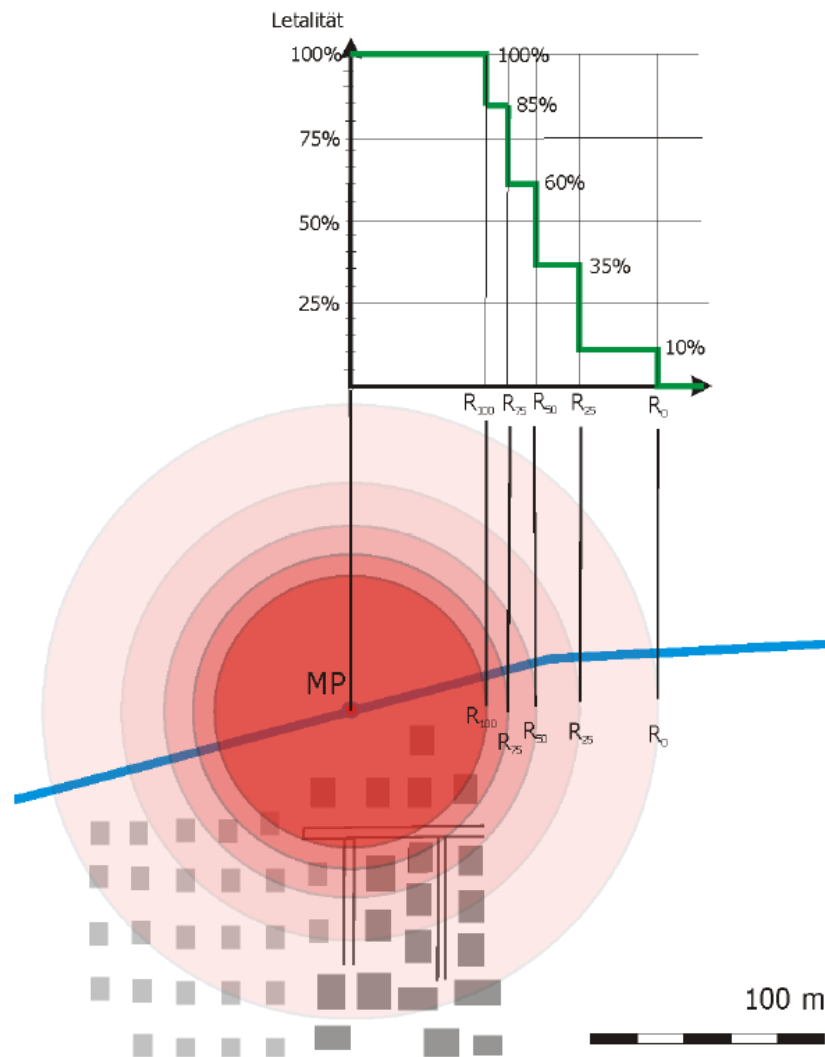


● Versagensraten

● Anteil Totalversagen

● Zündwahrscheinlichkeit

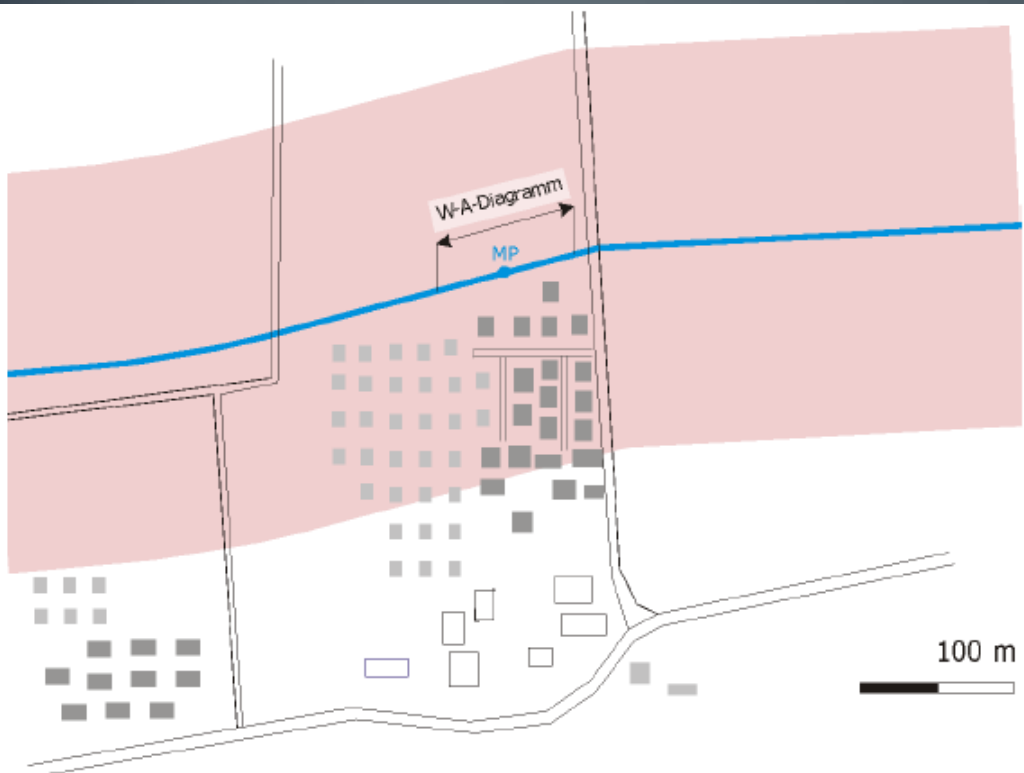
Ausmasseneinschätzung Szenario Feuerball



Berechnung des Ausmasses

- ➔ Mittlere Letalitäten
- ➔ Schutzwirkung von Gebäuden
- ➔ Präsenzfaktoren Tag / Nacht
- ➔ Präsenzfaktoren im Freien / Gebäude

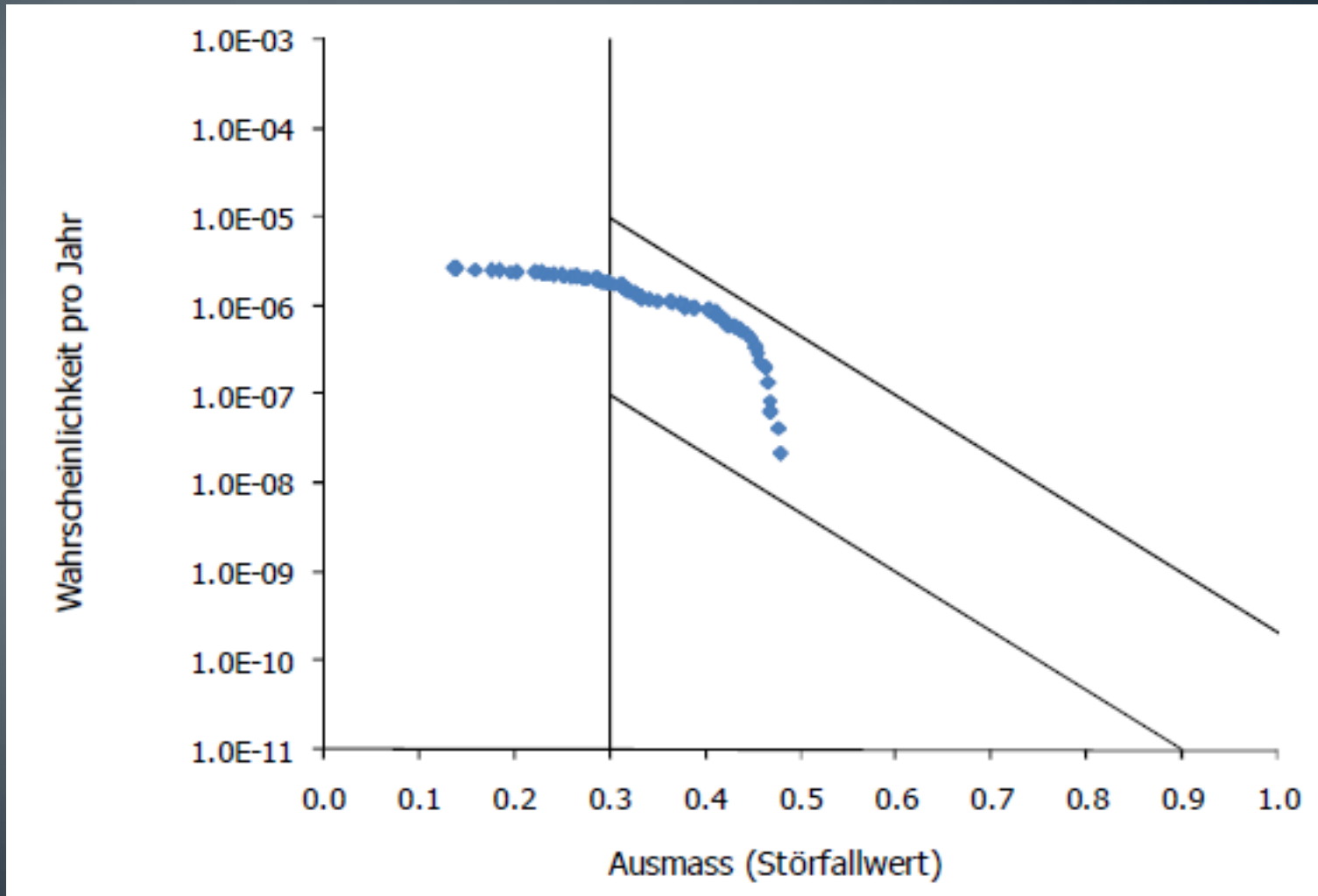
Beispiel



- | | |
|---|--|
|  Gasleitung (12"/70 bar) |  Mehrfamilienhaus à 4 Wohnungen |
|  R ₃ Feuerball im Freien |  Einfamilienhaus |
|  Mittelpunkt des W-A-Diagramms |  Industriegebäude |

- Durchmesser 12" (323.9 mm)
- Druck 70 bar
- Wandstärke 5.6 mm
- Stahlqualität StE 360.7
- Überdeckung 1.2 m
- Konstruktionsjahr 1980

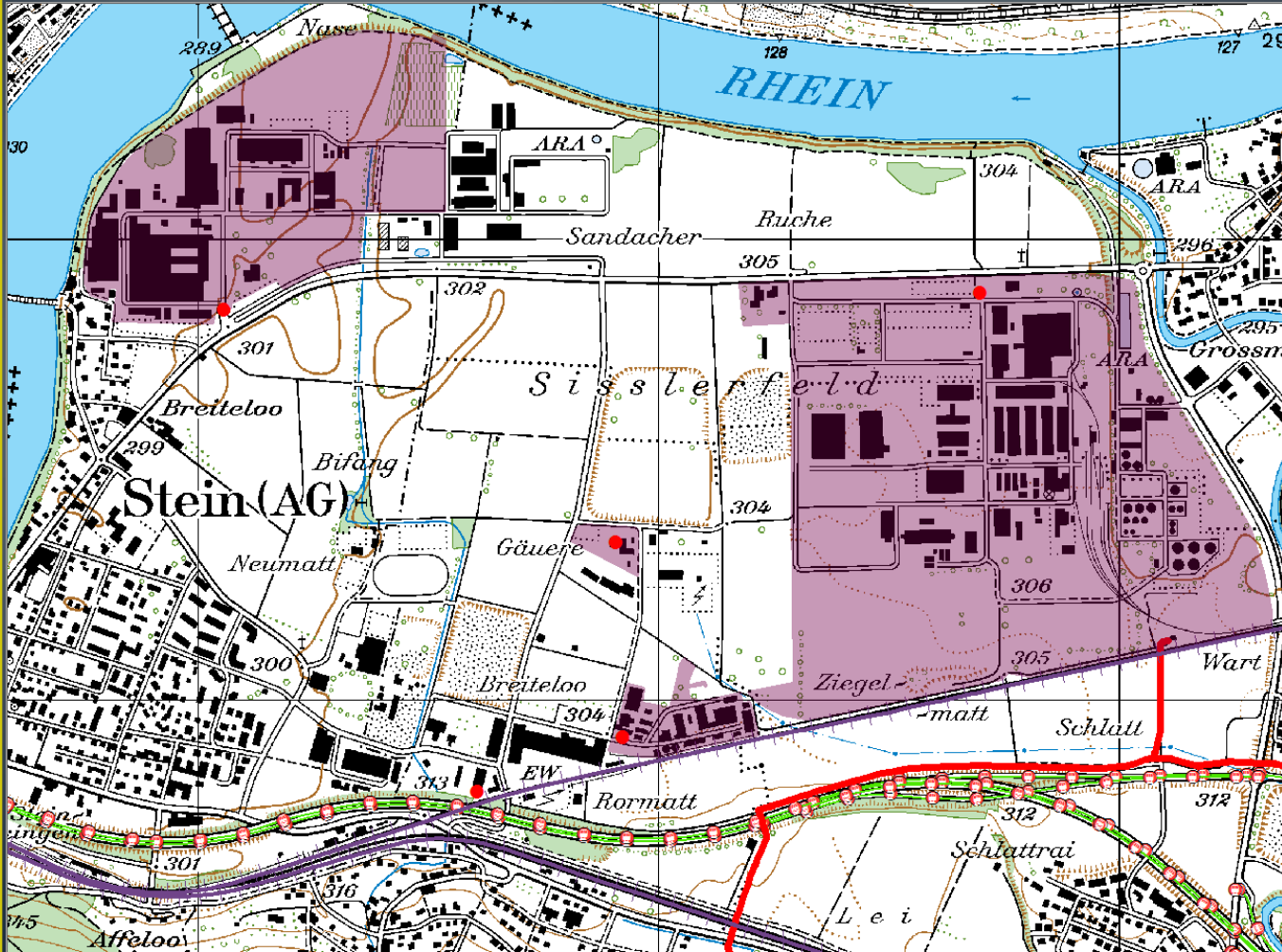
Risikosummenkurve



Planungshilfe in der Schweiz

- Risikorelevante Anlagen
- Konsultationsbereich
- Ablaufschema

Ein Beispiel für risikorelevante Anlagen



Firmenareal



Eisenbahn

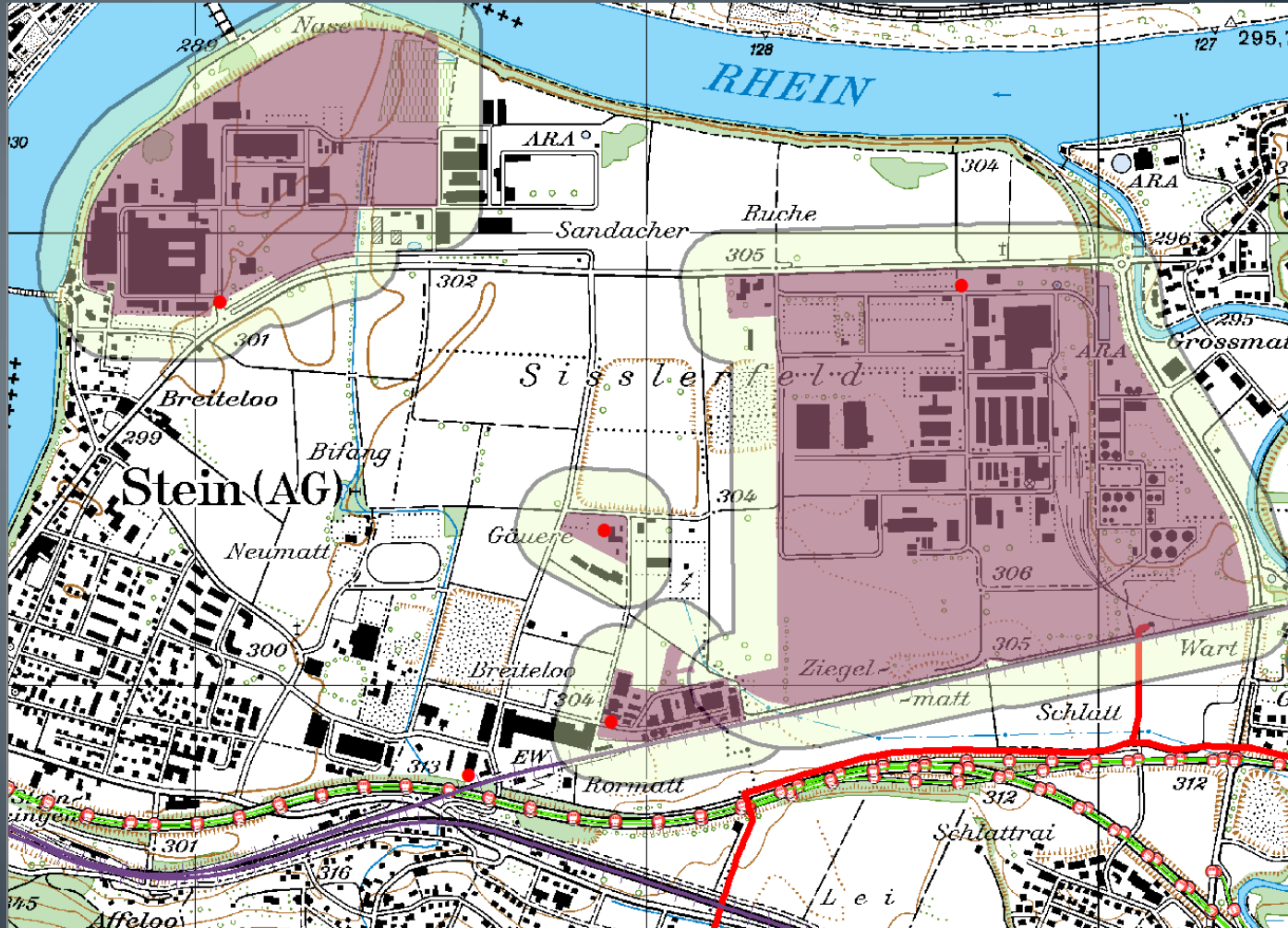


Autobahn

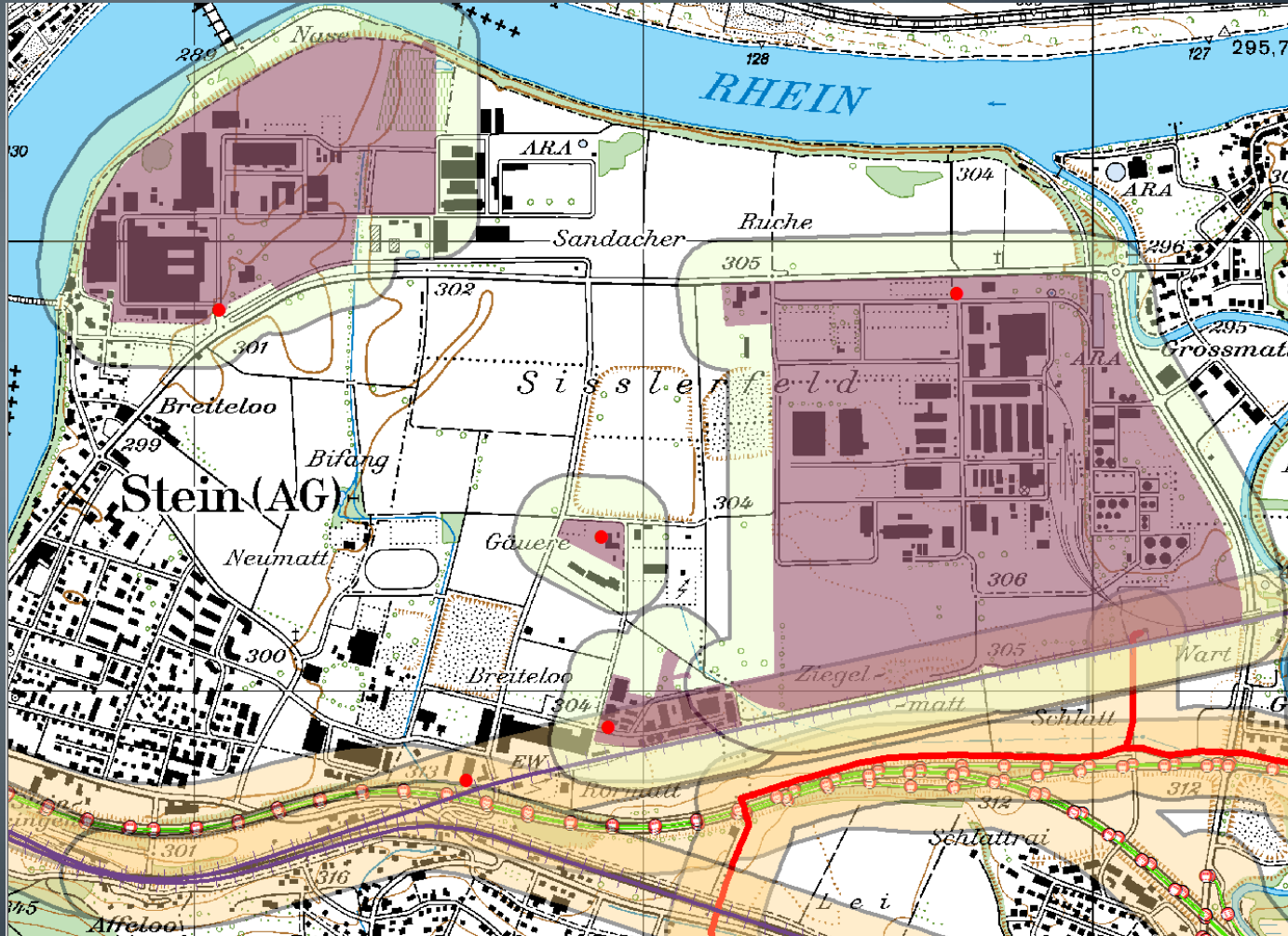


70 bar Erdgas-
leitung

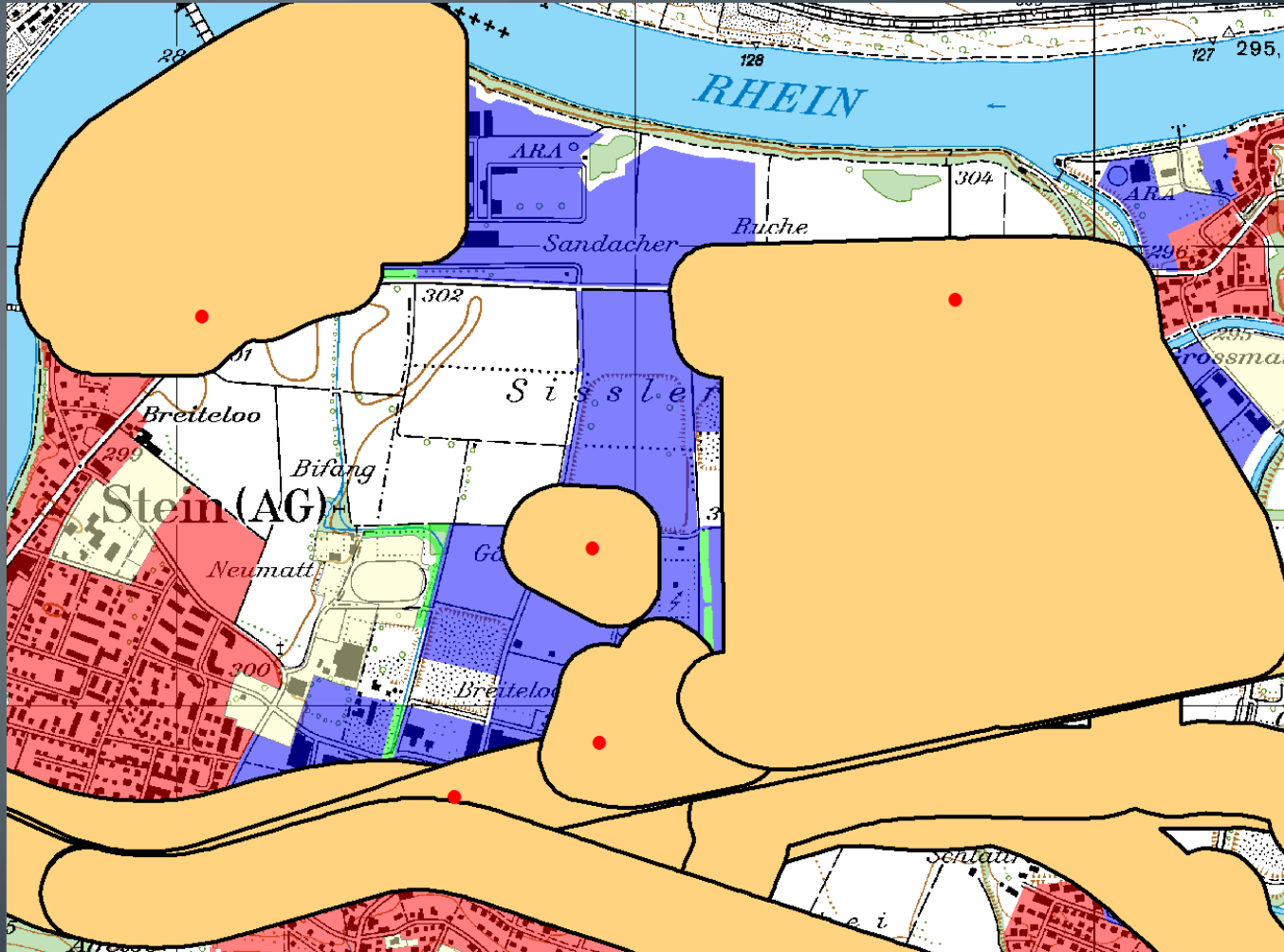
Risikorelevante Anlagen mit Konsultationsbereich (I)



Risikorelevante Anlagen mit allen Konsultationsbereichen (II)



Risikorelevante Anlagen mit allen Konsultationsbereichen (III)



Ablaufschema

Schritt 1

Triage aufgrund
des Standortes



Ja

Nein

Keine weitere
Koordination
erforderlich

Schritt 2

Triage aufgrund
der Risikorelevanz



Ja

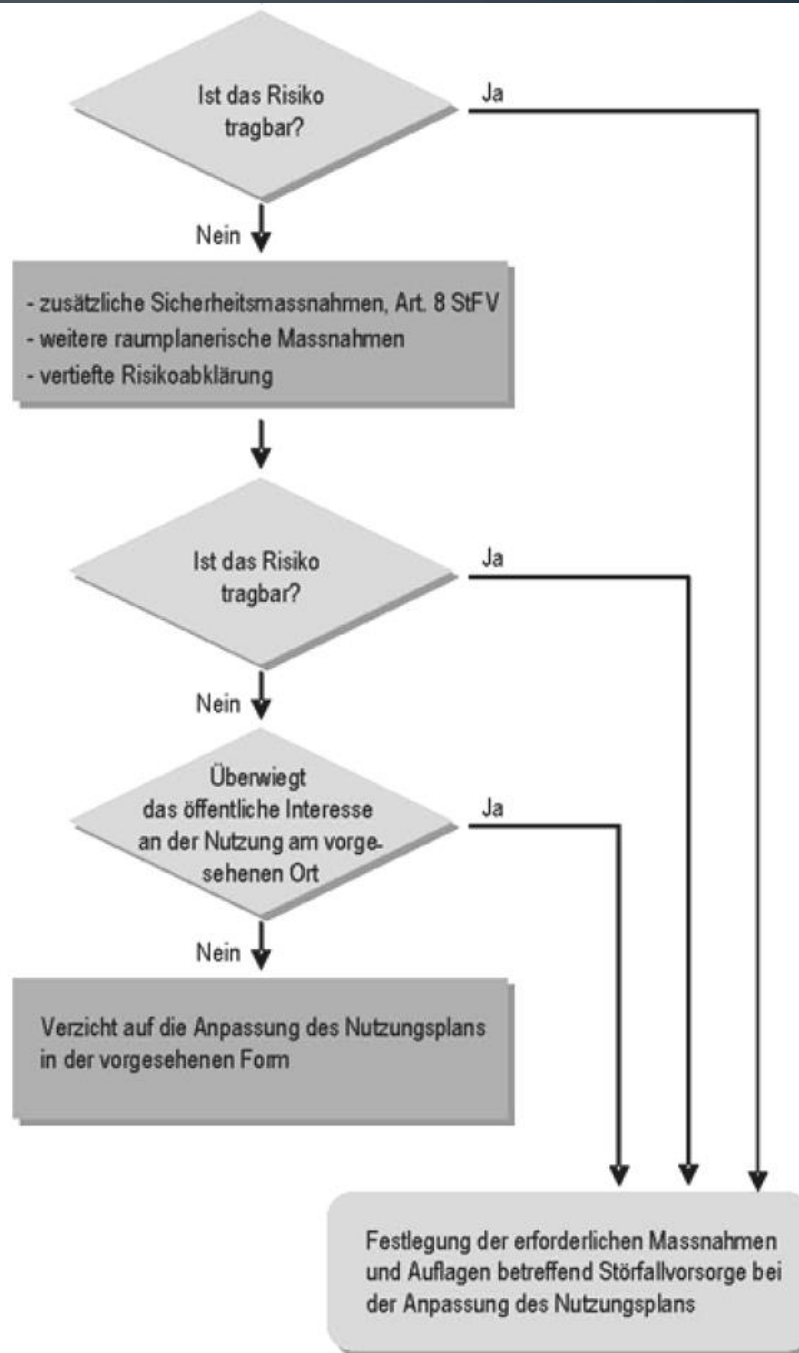
Nein

Schritt 3

Evaluation von
Massnahmen

- allgemeine Sicherheitsmassnahmen, Art. 3 StFV
- einfache raumplanerische Massnahmen
- einfache Risikoabschätzung



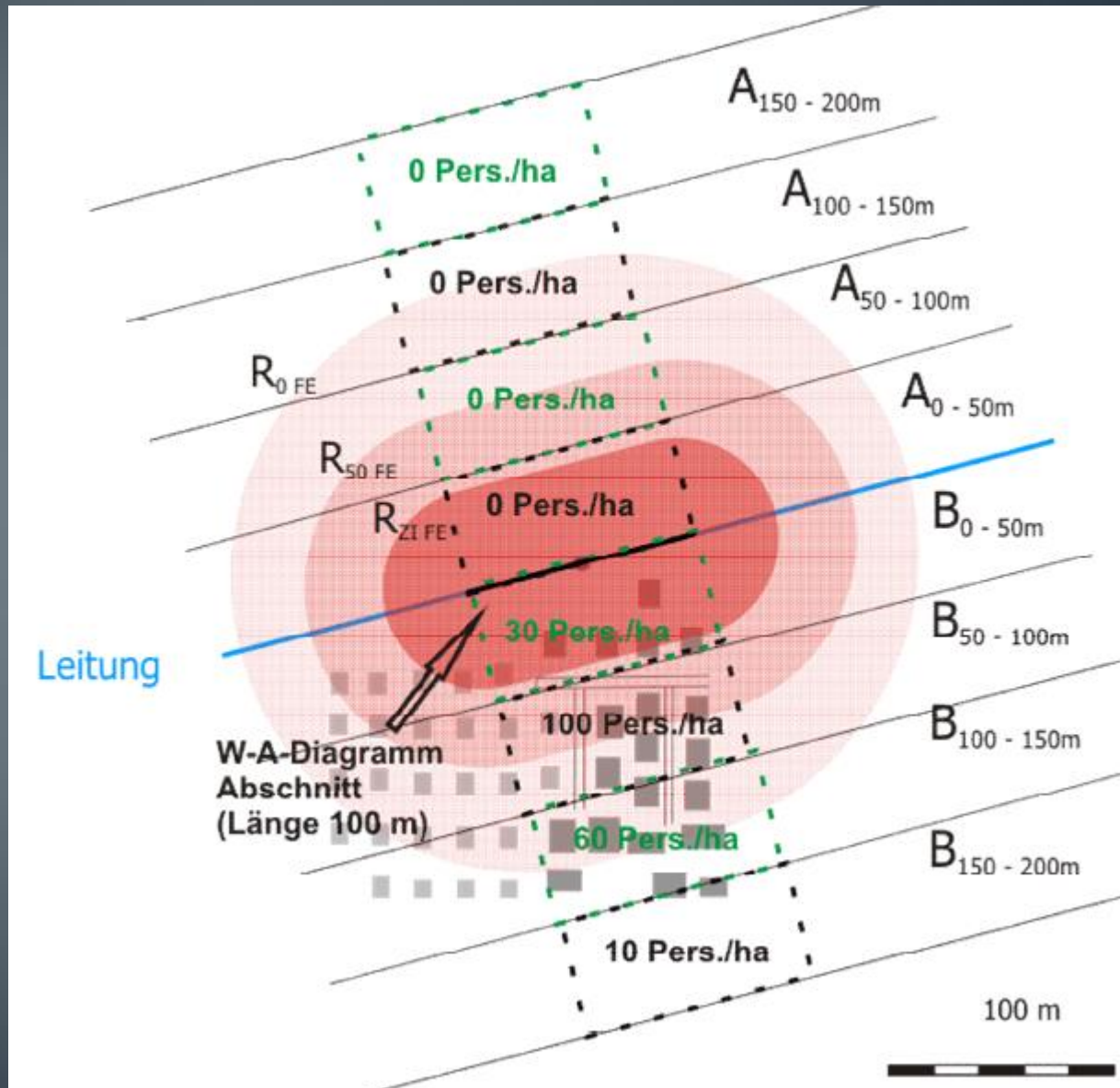


Schritt 4
Interessen-
abwägung

Schritt 5
Schlussfolgerung

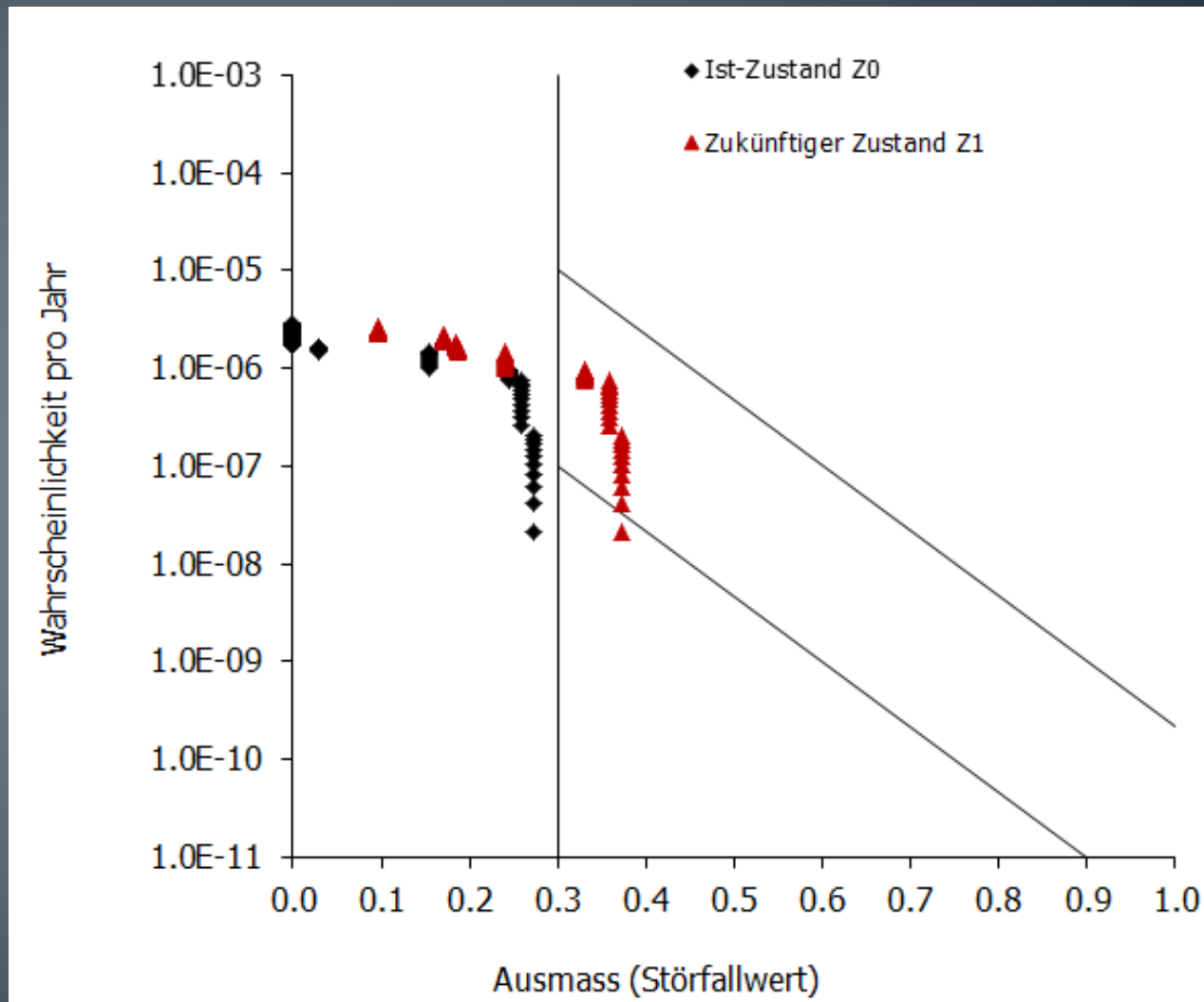
Festlegung der erforderlichen Massnahmen und Auflagen betreffend Störfallvorsorge bei der Anpassung des Nutzungsplans

Raumplanungstool Erdgasleitungen

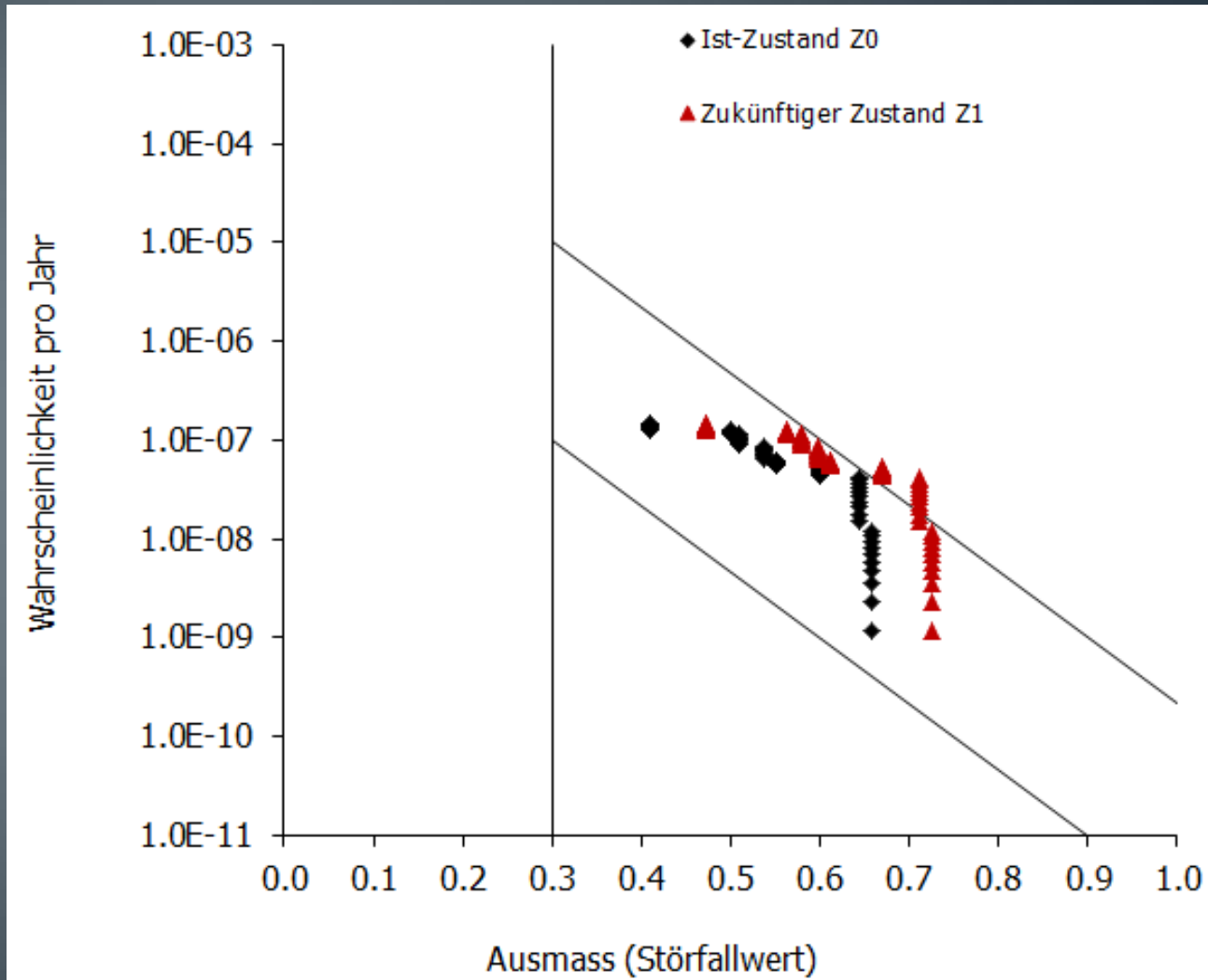


Eingabewerte		Einheit	Eingabewert				Dateneingabe obligatorisch bei Bedarf
Allgemeine Angaben							
Bezeichnung Leitungsabschnitt	--	Gemeinde XX, Wohngebiet YY					
Leistungsparameter							
Durchmesser (Nennweite)	Zoll	12					
Druck (MOP oder Betriebsdruck)	bar	70					
Wandstärke	mm	5.6					
Baujahr (Inbetriebnahmejahr)	--	1975					
Leitung in Gefahrenbereich Naturgefahrenkarte	--	nein					
Belegung Ist-Zustand Z₀				Belegung zukünftiger Zustand Z₁			
Leitung in Bauzone	--	nein					
			Links*	Rechts*	Links*	Rechts*	
Wohnbevölkerung	10 (5) - 50 m	Pers./ha	0	0	0	30	
	50 - 100 m	Pers./ha	0	100	0	100	
	100 - 150 m	Pers./ha	0	0	0	60	
	150 - 200 m	Pers./ha	0	10	0	10	
	200 - 300 m	Pers./ha					
	> 300 m	Pers./ha					
Anzahl Arbeitsplätze	10 (5) - 50 m	Pers./ha	0	0	0	0	
	50 - 100 m	Pers./ha	0	0	0	0	
	100 - 150 m	Pers./ha	0	0	0	0	
	150 - 200 m	Pers./ha	0	0	0	0	
	200 - 300 m	Pers./ha					
	> 300 m	Pers./ha					

Bestimmung der Personendichte: 12"/70 bar Leitung



Bestimmung der Personendichte: 36"/70 bar Leitung



Massnahmen zur Senkung des Risikos

- Optimierung des Trassees
- Strengere Überwachung des Trassees
- Höhere Wandstärke
- Bessere Stahlqualität
- Grössere Überdeckung
- Schutzplatten
- Druckabsenkung

Erfahrungen (I)

Da das Kollektivrisiko mit doppelt logarithmischem Masstab dargestellt wird, ist bei der Erstellung eines sensitiven Objektes (z.B. Kindergarten, Schule, Altersheim) mit einer hohen Personenzahl neben einer Störfallanlage häufig der Risikounterschied vor und nach der Zustandsänderung nicht ersichtlich.

Erfahrungen (II)

Die Evaluation von Fallbeispielen hat gezeigt, dass es bei Bahnen oder Rohrleitungsanlagen Streckenabschnitte gibt, welche aufgrund der Siedlungsentwicklung absehbar untragbare Risiken haben werden. Die wirtschaftlich verhältnismässigen Massnahmen an der Anlage sind in diesen Fällen in der Regel ausgeschöpft. Bis heute fehlt eine Gesamtrisikobetrachtung.

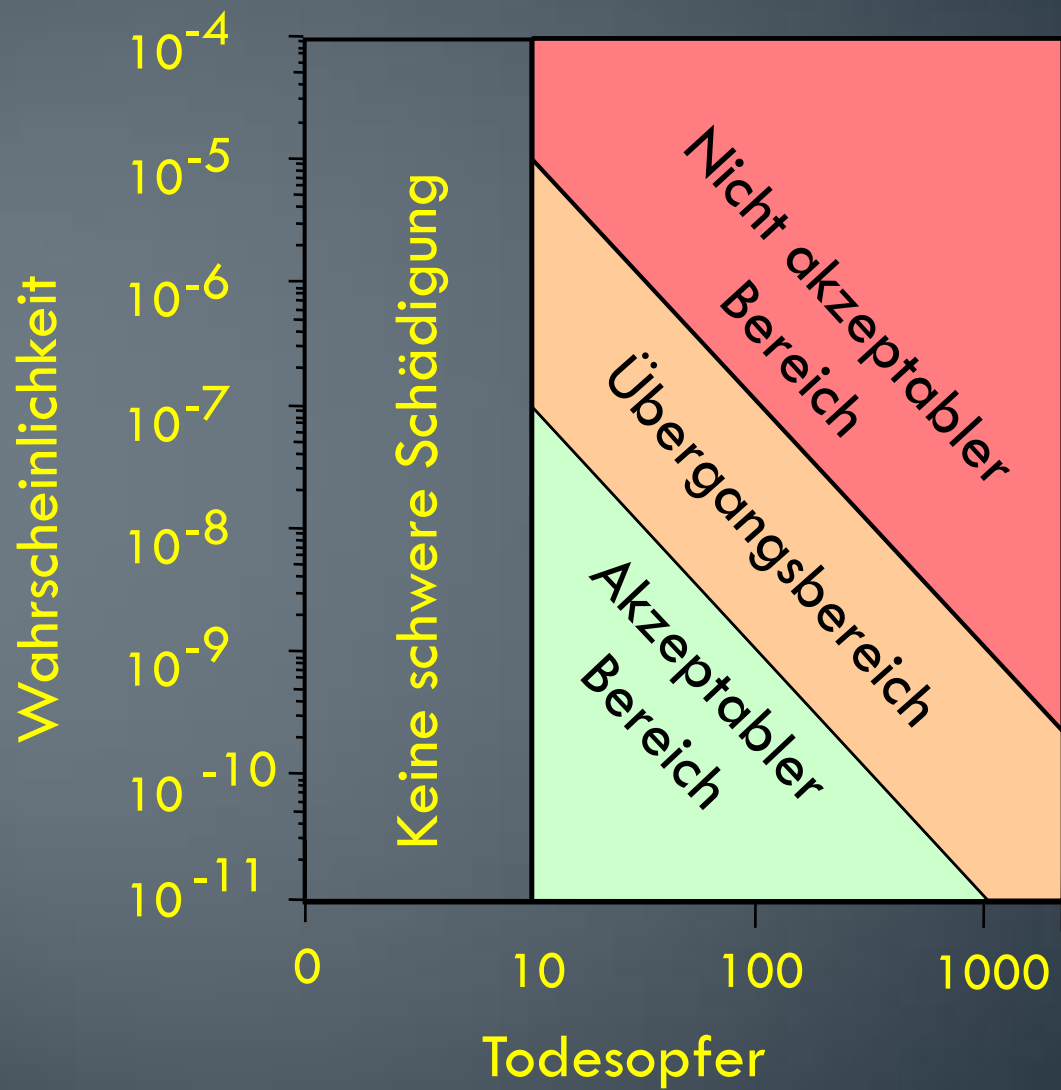
Schlussfolgerungen

In der Schweiz haben wir mit dem Risikoansatz gute Erfahrungen gemacht

Man kann die Abwesenheit von Fehlern nie beweisen

Es gibt ein Restrisiko

Bei Risikodiskussionen sind Beurteilungskriterien zu definieren



Botschaft

Schützen Sie Personen und Rechtsgüter vor Schaden durch äussere Einwirkungen durch die Festlegung von Risikogrenzwerten und die Kopplung an quantitative Methoden

und nicht nur

durch Zulassungsverfahren und wiederkehrende Prüfungen

oder Abstandsgeboten resp. Schutzabständen