

# SIMKAS 3D

**Szenarioanalyse zum Zweck eines intersektoralen  
Krisenmanagements für kritische Infrastrukturen  
- Herangehensweise und Methodik -**

Susanne Schön, Axel Dierich

inter 3 Institut für Ressourcenmanagement

**inter3**  
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT

# Vorweg: Warum Szenarioanalyse?

## Funktion und Ziel der Szenarioanalyse:

- **Wirkungsmechanismen komplexer Systeme** veranschaulichen
- **Intersektorale Ausbreitungspfade** von Störungen beispielhaft durchspielen
- Sich über besondere **Herausforderungen bei der Bewältigung** intersektoraler Kaskaden verständigen
- Herausarbeiten, wie man **Worst Case- Verläufe** vermeidet und **Best Case-Verläufe** beeinflusst
- Grundlage für **Simulationen, Übungen und Management-Entscheidungen** schaffen



Abb.: inter 3 GmbH

# Rahmenbedingungen

## Herausforderung:

- Kritische Infrastrukturen = komplexe und dynamische Systeme
  - Erfassung von
    - **Struktur**
    - **Wirkungsbeziehungen *sowie***
    - **Variabilität / Dynamik der Systeme**
- ⇒ Verständnis von Fehlerquellen *und* von deren Konsequenzen

## Ansatz:

- **Qualitative Analysekomponenten:** Cross-Impact-Analyse und kybernetische Argumentation
- **Komplexitätsreduktion** durch „Fuzzy Logic“

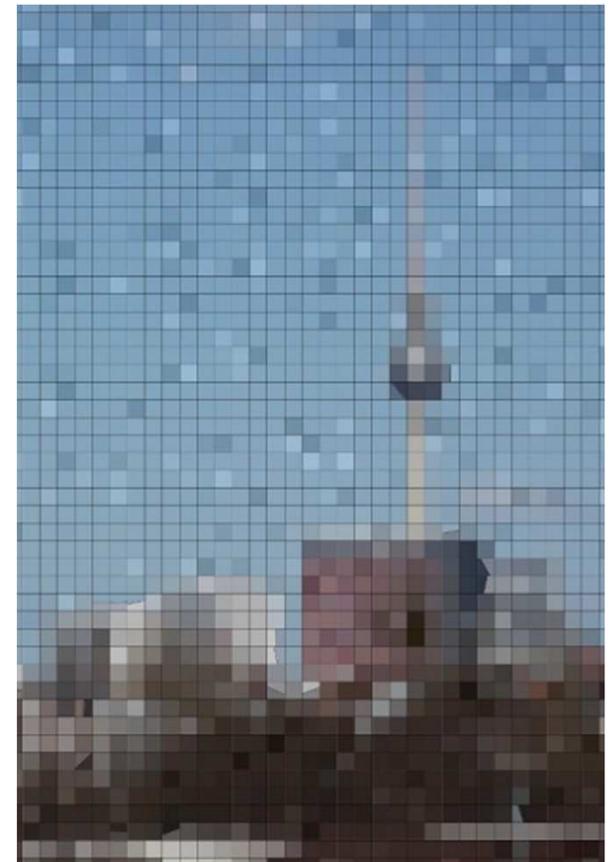
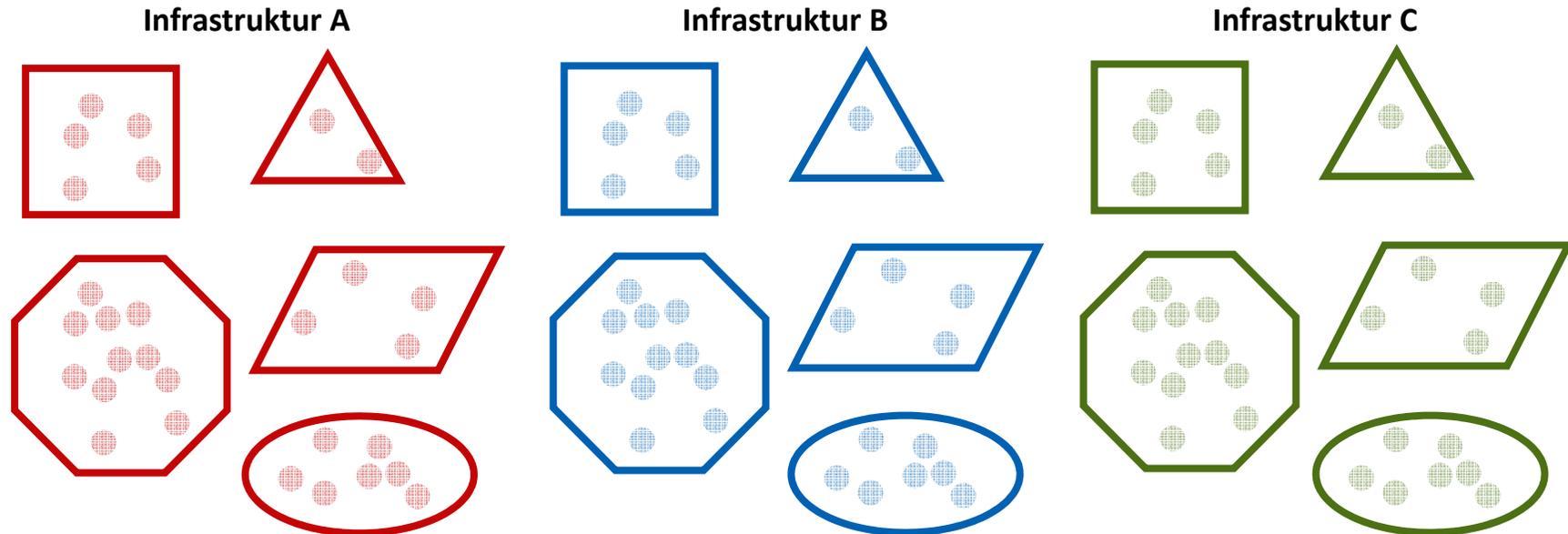


Abb.: Fuzzy Logic, inter 3 GmbH



# Aggregation

- **1. Schritt (Grundlage):** Detaillierte Systemanalyse für jeden im Projekt untersuchten Infrastrukturbereich (Trinkwasserproduktion und -verteilung, Strom-Verteilungsnetz, Kraftwerke und Fernwärmenetz, Gasnetz)
- **2. Schritt:** Aggregation der einzelnen Systemelemente jeder Infrastruktur zu Einflussfaktoren entsprechend der „Fuzzy Logic“  
⇒ Reduktion der Komplexität



# Cross-Impact-Analyse (sektoral)

- **3. Schritt:** Sektorale Bewertung der Wirkungen innerhalb eines Systems (eines Infrastruktur-Bereichs) in „Impact-Matrizen“
- Einzelworkshops mit jedem Infrastrukturbetreiber
  - ⇒ Identifikation der (direkten und indirekten) Wirkungsbeziehungen zwischen den Einflussfaktoren des jeweiligen Infrastrukturbereichs

Abb.: Sektorale Impact-Matrix

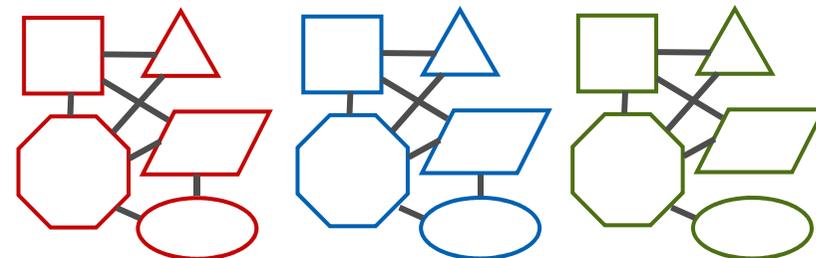
Wirkung auf von					
■		0	3	1	1
▲	1		1	0	2
⬡	3	1		3	1
▩	2	1	1		0
●	1	0	0	2	

Legende:

- 0 = keine Beziehung
- 1 = unterproportionale / geringe Wirkung
- 2 = proportionale / mittlere Wirkung
- 3 = überproportionale / starke Wirkung

Callouts: 1, weil ...; 1, weil ...; 3, weil ...

Abb.: Sektorale Wirkungsbeziehungen (schematisch)



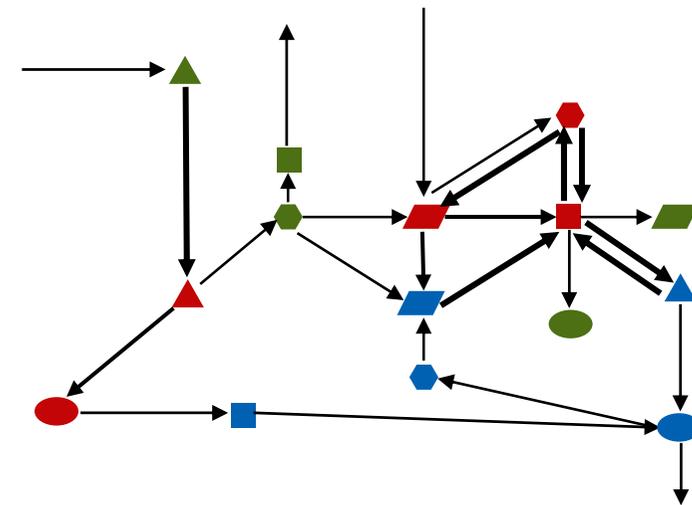
# Cross-Impact-Analyse (intersektoral)

- **4. Schritt:** Intersektorale Bewertung der Wirkungen zwischen den Systemen
- Gemeinsamer Workshop mit allen Infrastrukturbetreibern
  - ⇒ Identifikation von direkten und indirekten Wirkungsbeziehungen inkl. Rückkopplungen zwischen den verschiedenen Infrastrukturbereichen

Abb.: Intersektorale Impact-Matrix

Wirkung auf von	■	▲	◆	▤	●	■	▲	◆	▤	●	■	▲
■		0	3	1	1	2	3	3	0	2	1	1
▲	1		1	0	2	0	1	2	0	0	0	0
◆	3	1		3	1	2	1	2	2	2	3	2
▤	2	1	1		0	0	1	0	2	3	2	1
●	1	0	0	2		1	1	1	0	2	1	1
■	3	0	1	1	0		2	0	0	1	1	2
▲	3	1	2	3	1	0		0	2	1	3	1

Abb.: Intersektorales Wirkungsgefüge



# Statistische und qualitative Auswertung

- **5. Schritt:** Aufsummierung der Cross-Impact-Werte zur Bestimmung von Aktivität und Kritizität der Einflussfaktoren
- **6. Schritt:** Vergleich der statistischen Ergebnisse mit den Begründungen
- **7. Schritt:** Partielle Auflösung der Aggregation bei kritischen Knotenpunkten (insbesondere Rückkopplungsschleifen), Berücksichtigung der einzelnen Systemelemente

Abb.: Kritizität der Aggregate

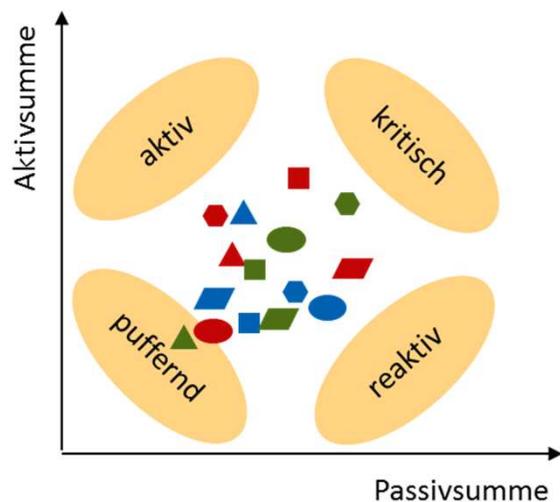
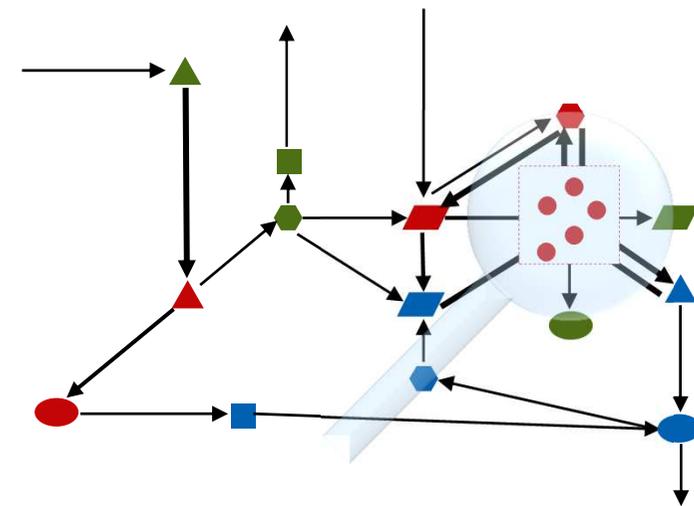


Abb.: Partielle Auflösung der Aggregation



# Szenarioerstellung

- **8. Schritt:** Festlegung von initialen Ereignissen
- **9. Schritt:** Formulierung von Best- und Worst-Case-Verläufen
- **10. Schritt:** Abstimmung und ggf. Verfeinerung der Szenarios

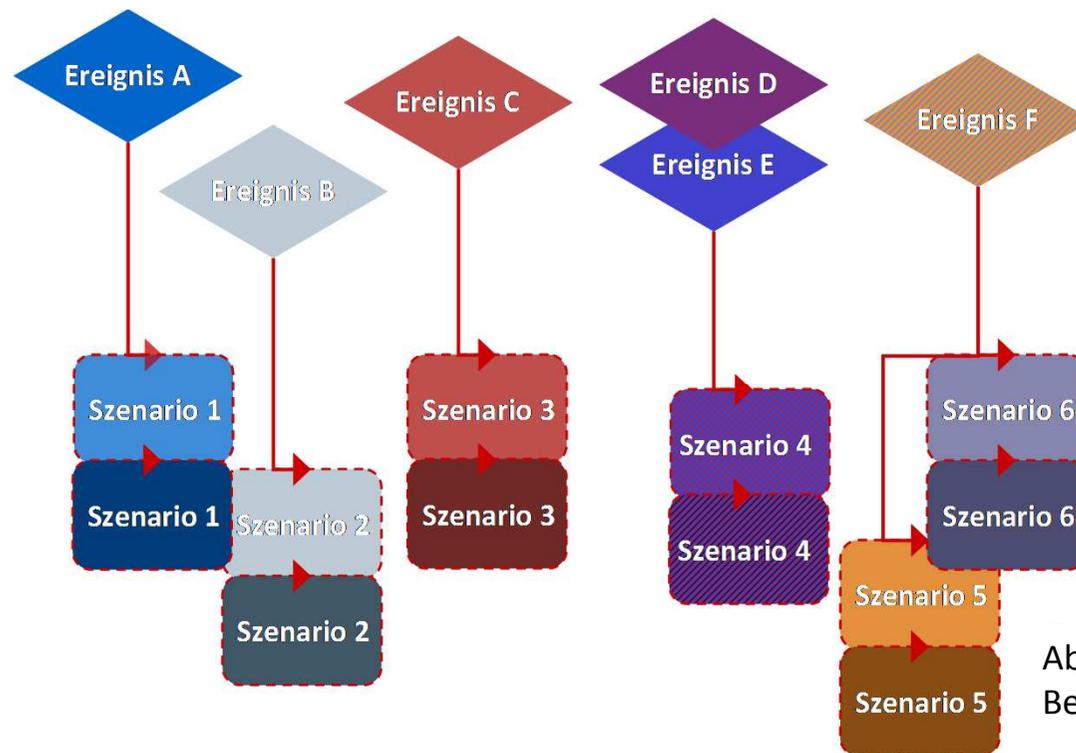


Abb.: Initiale Ereignisse und Best-/Worst-Case-Verläufe

# Ihr Vorteil

- **Vernetzung** und integrierte Betrachtung verschiedener Infrastruktursysteme – gemeinsames Krisenmanagement
- **Unkonventioneller Blick** auf Ihren eigenen Aufgaben- bzw. Verantwortungsbereich im intersektoralen Gesamtkontext
- Interne Hierarchien und Sektoren übergreifender, **interaktiver Arbeitsprozess**: Interviews auf allen Mitarbeiter-Ebenen, gemeinsame Analyse-Workshops
- **Genauere Einschätzung** komplexer Folgewirkungen von (externen) Ereignissen, **bessere Vorbereitung** auf unvorhersehbare Störungen
- **Strategische Positionierung** und Vorreiterstellung im internationalen Umfeld



Abb.: 1. gemeinfrei, 2./3. inter 3 GmbH, 4. C. Löser



inter 3 Institut für Ressourcenmanagement 2012,  
erstellt im Rahmen des Projekts SIMKAS 3D  
[www.inter3.de](http://www.inter3.de)

alle Grafiken: Axel Dierich, inter 3 GmbH