

PLANALP:

Schutzsysteme gegen Naturgefahren - dauerhaft fit durch Systems Engineering?

Systems Engineering (SE) und nachhaltiges Bauen

Schutzsysteme gegen Naturgefahren für Bauwerke

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken
Universität der Bundeswehr München

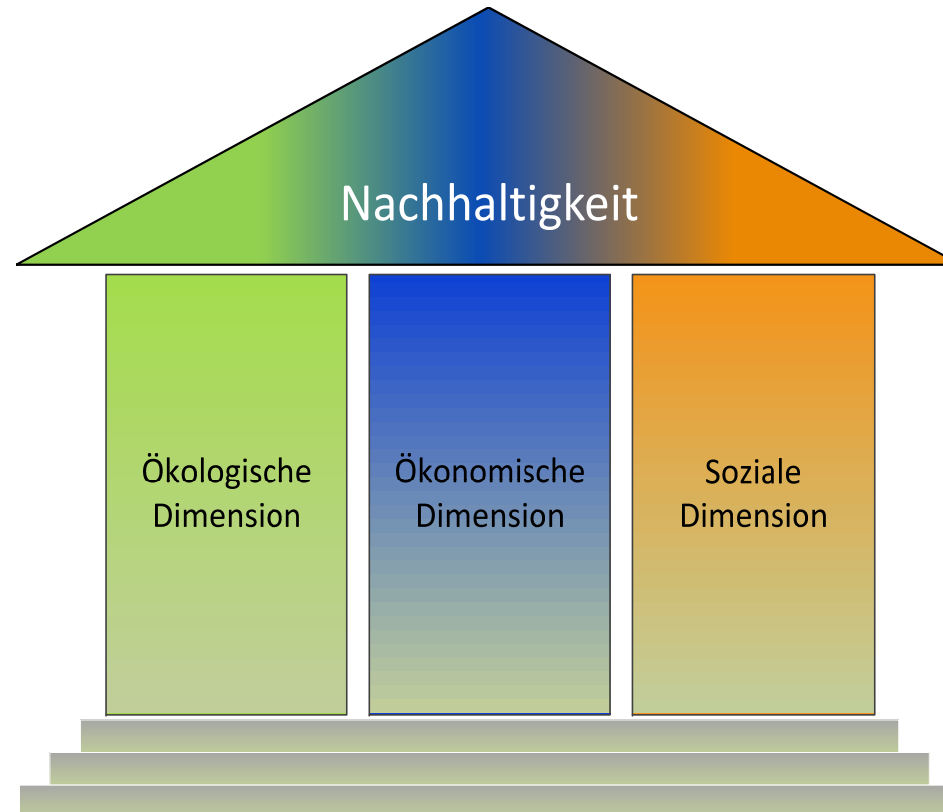
Systems Engineering

Das gesamte System wird in Subsysteme heruntergebrochen und spezifiziert.



Dabei werden alle Aspekte berücksichtigt:

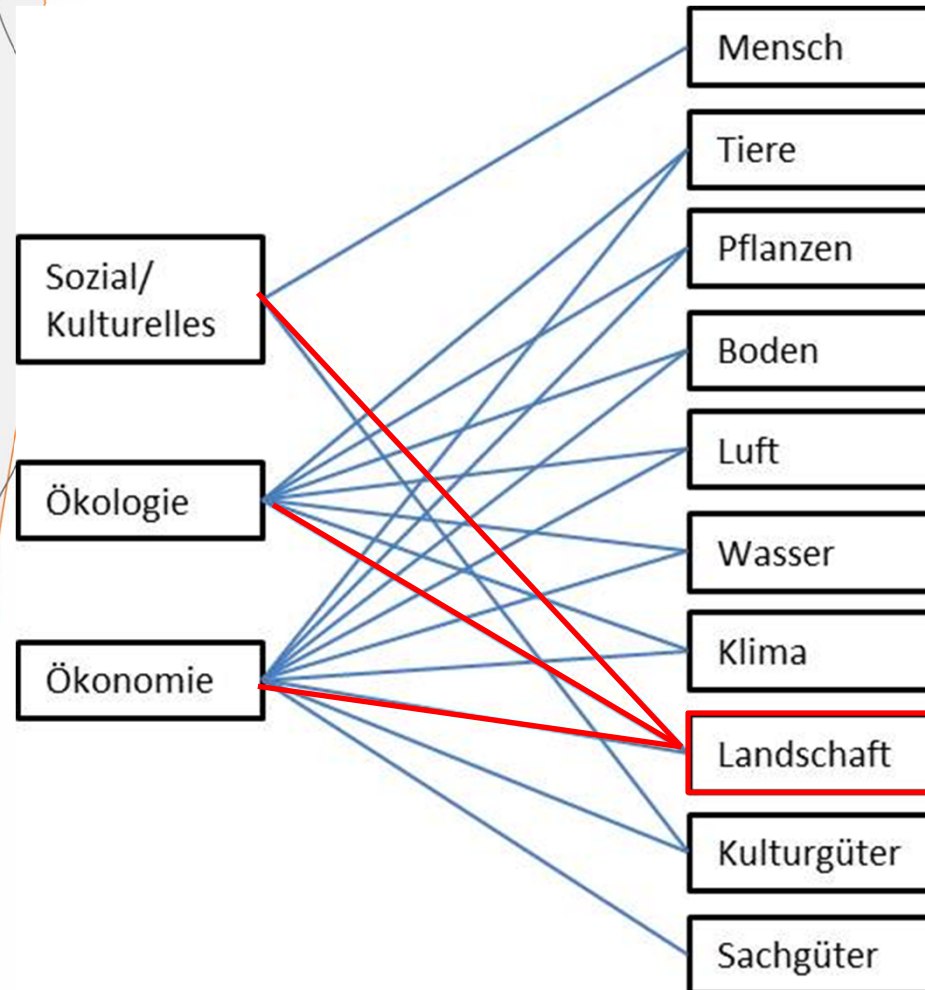
Planung, Herstellung, Kosten, Zeitplan, Betrieb, Performance und Wiederverwertung



„Nachhaltigkeit ist die Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz. Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen miteinander in Wechselwirkung und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Koordination.“

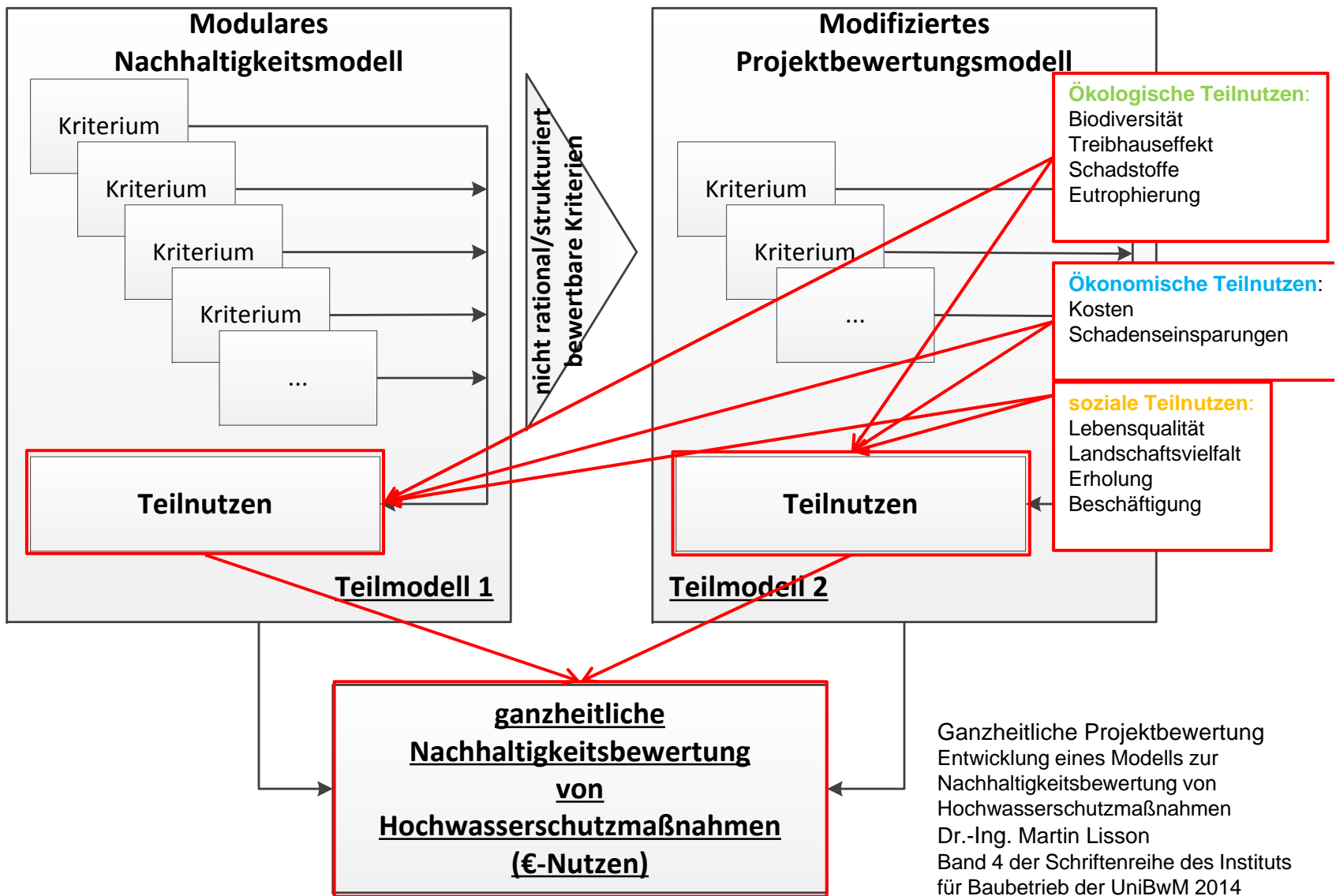
Bundeszentrale für politische Bildung

Ganzheitliche Nachhaltigkeit



Ganzheitliche Projektbewertung
Entwicklung eines Modells zur
Nachhaltigkeitsbewertung von
Hochwasserschutzmaßnahmen
Dr.-Ing. Martin Lisson
Band 4 der Schriftenreihe des Instituts
für Baubetrieb der UniBwM 2014

Systems Engineering, Life Cycle Management und Nachhaltigkeit



Systems Engineering, Life Cycle Management und Nachhaltigkeit

„kleine“ Baumaßnahmen

mit



Ökologische Teilnutzen:

- Biodiversität
- Treibhauseffekt
- Schadstoffe
- Eutrophierung

Ökonomische Teilnutzen:

- Kosten
- Schadenseinsparungen

soziale Teilnutzen:

- Lebensqualität
- Landschaftsvielfalt
- Erholung
- Beschäftigung

Systems Engineering, Life Cycle Management und Nachhaltigkeit

„große“ Baumaßnahmen

mit



Ökologische Teilnutzen:

- Biodiversität
- Treibhauseffekt
- Schadstoffe
- Eutrophierung

Ökonomische Teilnutzen:

- Kosten
- Schadenseinsparungen

soziale Teilnutzen:

- Lebensqualität
- Landschaftsvielfalt
- Erholung
- Beschäftigung

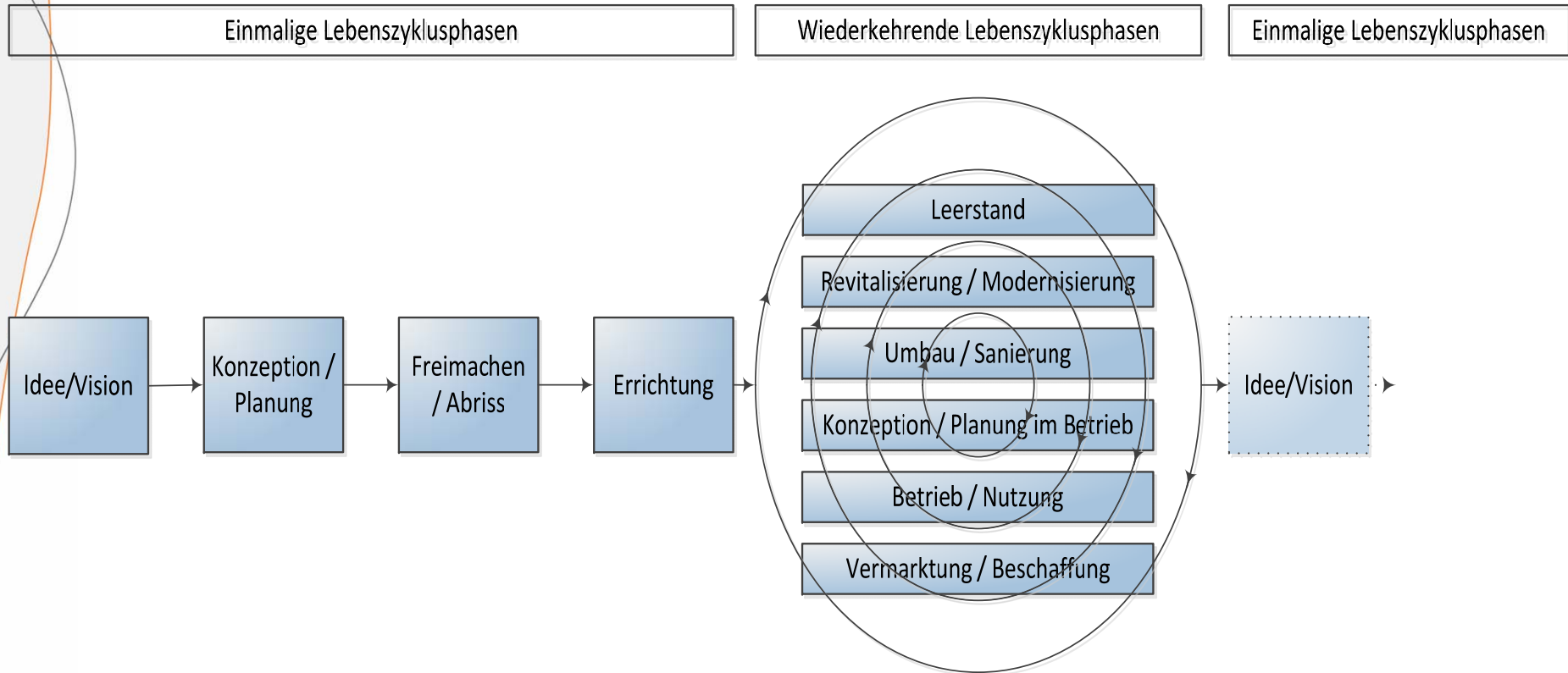


Alpenhochwasser Aug. 2005, Lech a.A. – vorbeugender baulicher HW-Schutz



Geschiebeweher, Zürsbach

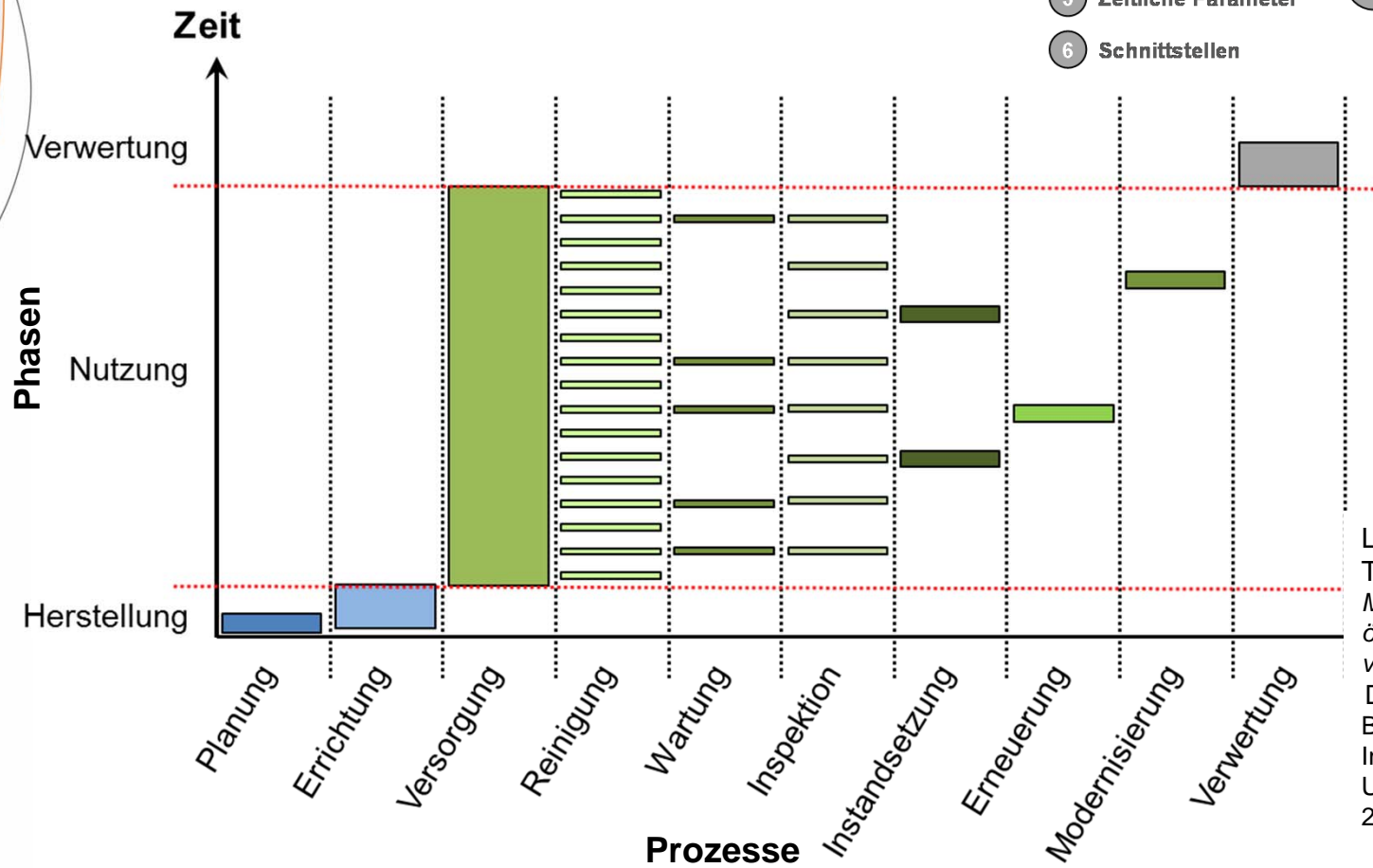
Phasenmodell am Beispiel der Immobilienwirtschaft



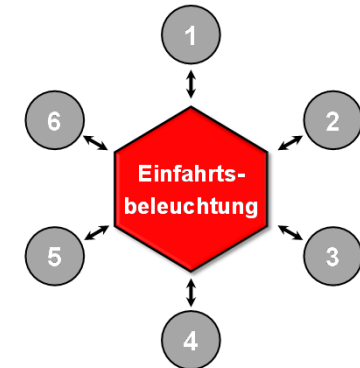
Modul- und Prozessmodell zur Lebenszyklusrenditeberechnung eines Bauwerks
Dr.-Ing. Raoul Rudloff
Band 1 der Schriftenreihe des Instituts für Baubetrieb der UniBwM 2010

Modulares Prozessmodell

Anfallszeitpunkte, Dauern, Häufigkeiten

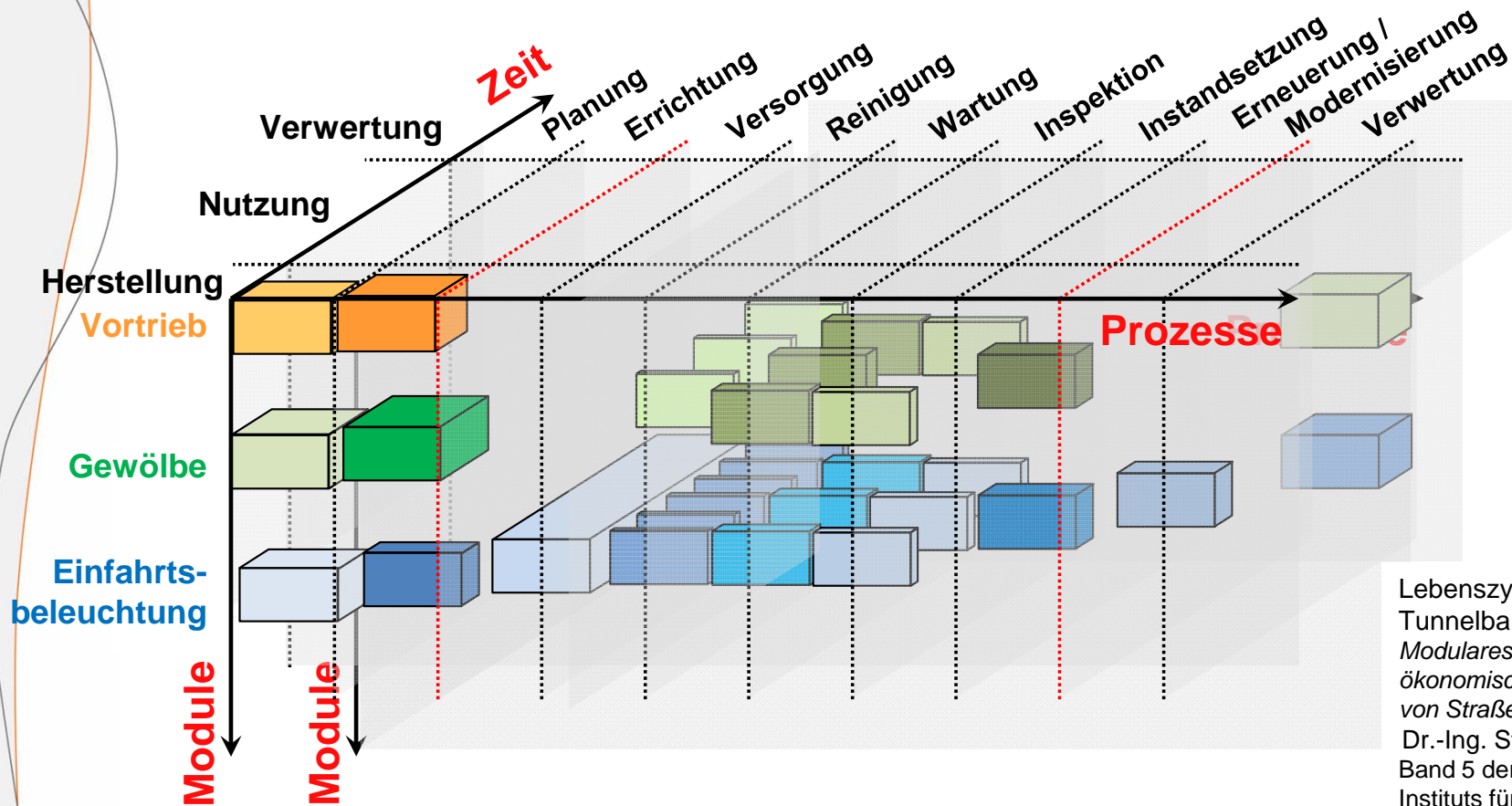


- ① Elemente
- ② Prozesse
- ③ Leistungen
- ④ Kosten
- ⑤ Zeitliche Parameter
- ⑥ Schnittstellen



Lebenszykluskosten von Tunnelbauwerken
 Modulares Prozessmodell zur ökonomischen Optimierung von Straßentunneln
 Dr.-Ing. Stephan Engelhardt
 Band 5 der Schriftenreihe des Instituts für Baubetrieb der UniBwM
 2015

Modulares Prozessmodell



Lebenszykluskosten von Tunnelbauwerken
Modulares Prozessmodell zur ökonomischen Optimierung von Straßentunneln
Dr.-Ing. Stephan Engelhardt
Band 5 der Schriftenreihe des Instituts für Baubetrieb der UniBwM
2015

Systems Engineering, Life Cycle Management und Nachhaltigkeit

Joseph-Pschorr-Haus München



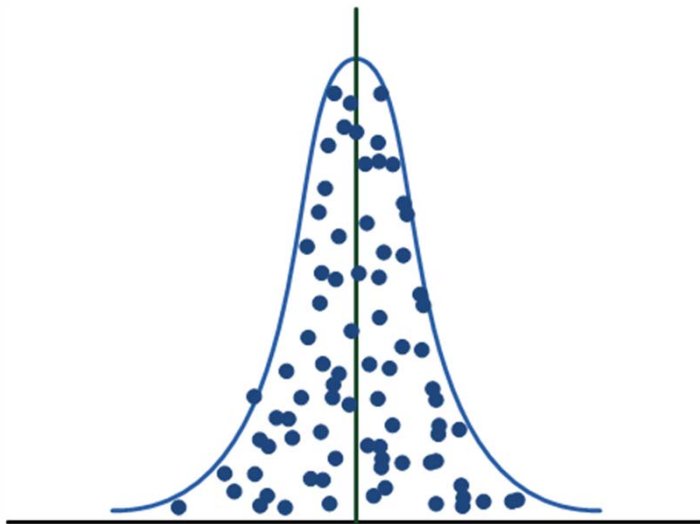
M-Pire München



Zertifizierung zum Nachweis der Nachhaltigkeit



Risiko = Wahrscheinlichkeit x Einwirkung
Analyse **Quantifizierung**



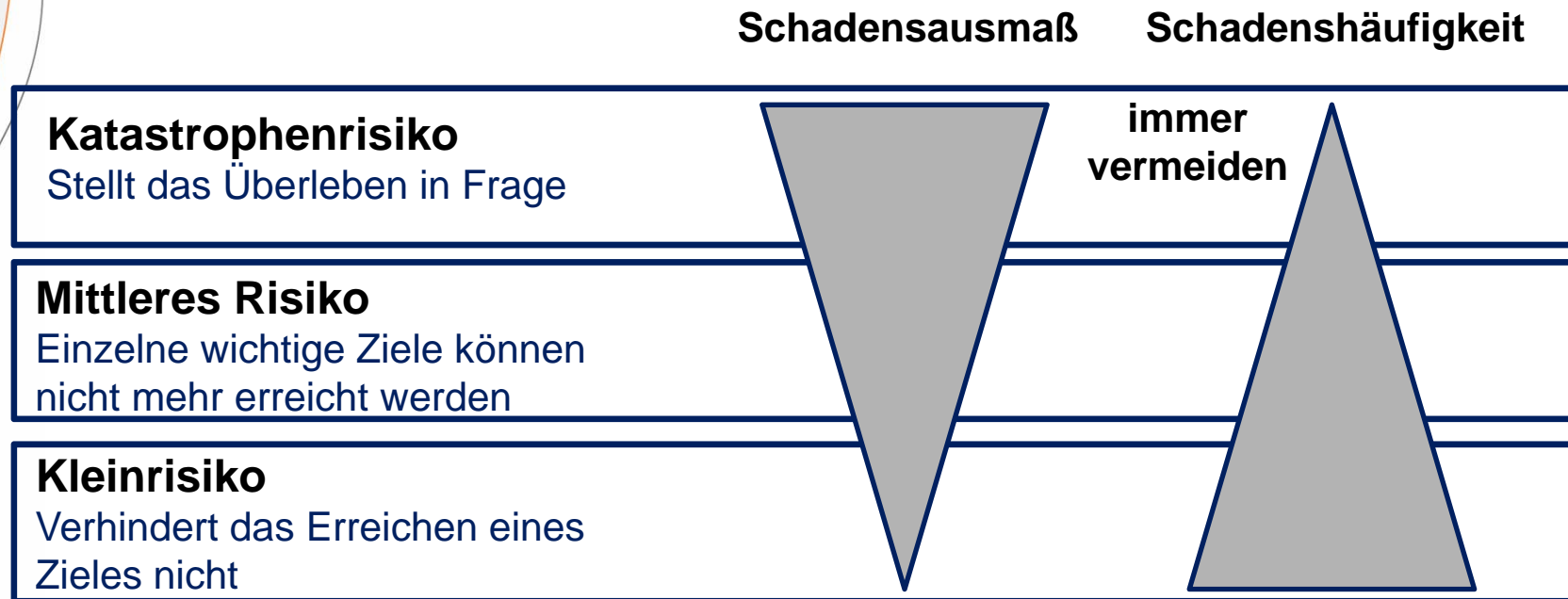
Stochastisches Prinzip
(Monte Carlo Simulation)

Schadenklassen

Schadenklasse	Schäden
1	unbedeutend
2	leicht
3	mittel
4	schwer
5	katastrophal

Risikomanagement im Tunnelbau
Schwarz, Sandoval
Vorträge zum 6. Hans Lorenz Symposium TU Berlin 2010

Resilienz



Resilienz

Risikovermeidung

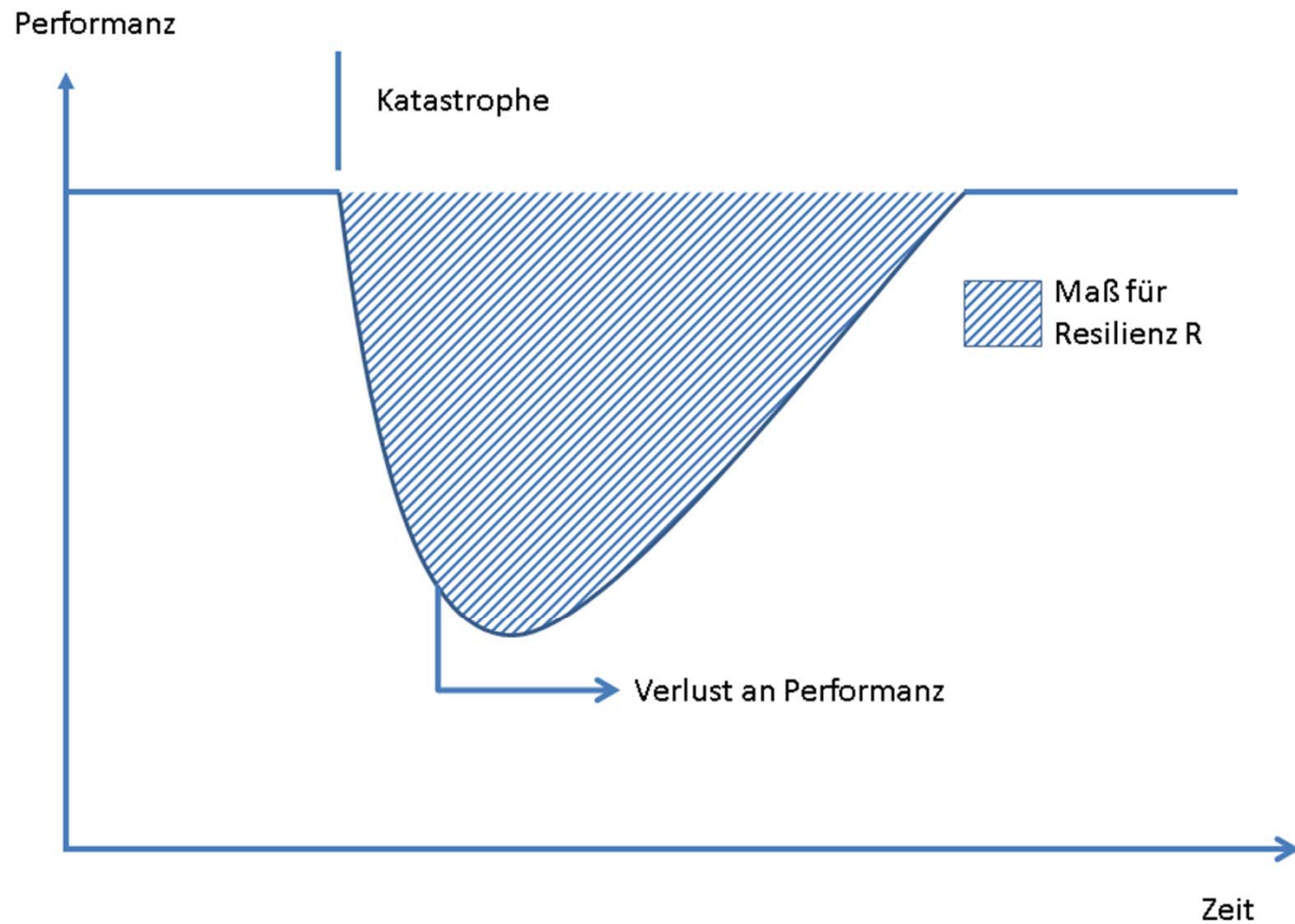
Bei der Risikovermeidung wird durch den Einsatz:

- **redundanten Systeme** oder
 - **Fail - Safe - Systeme**
- das identifizierte Risiko zu „Null“ gesetzt.

Es wird dabei die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos zu „Null“.

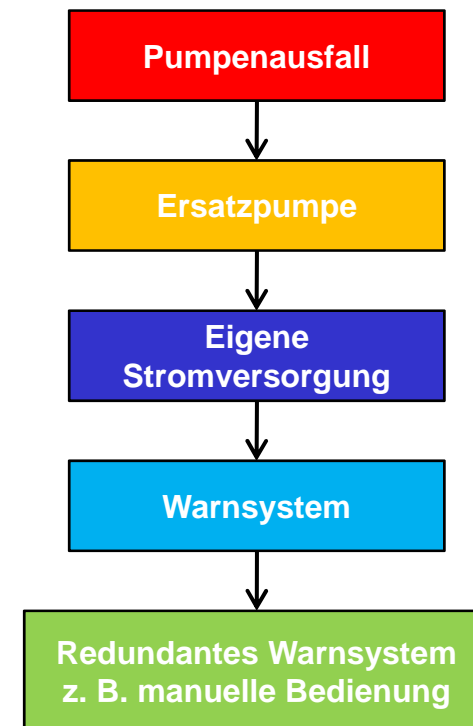
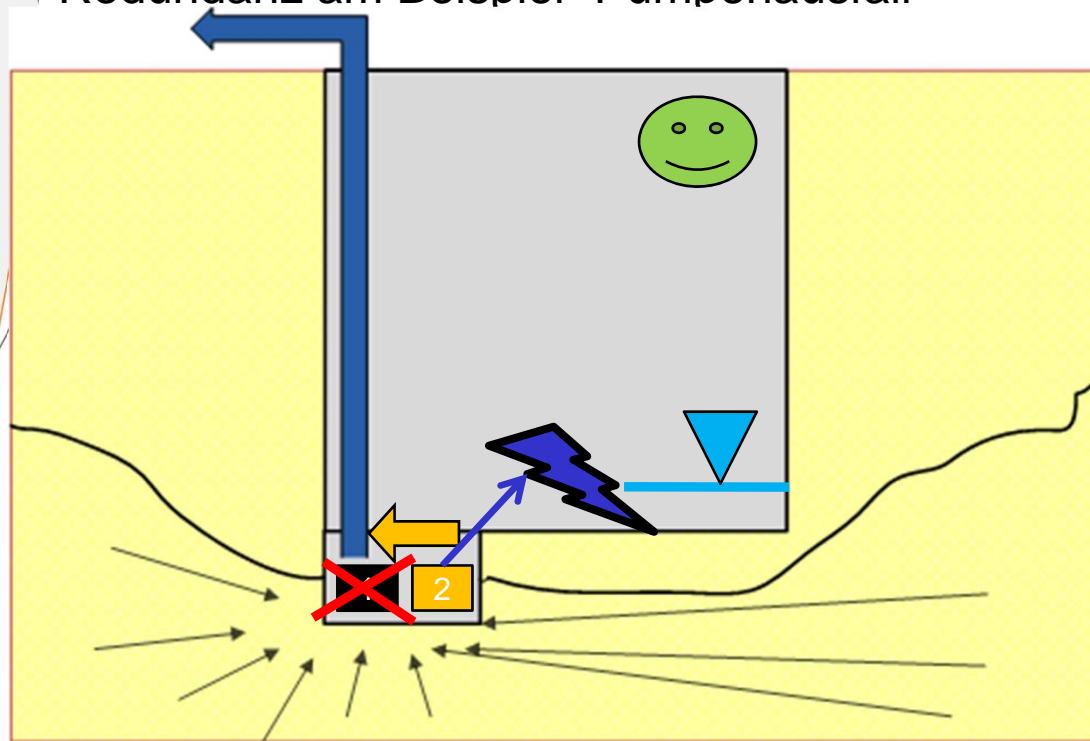
Risikomanagement im Tunnelbau
Schwarz, Sandoval
Vorträge zum 6. Hans Lorenz Symposium TU Berlin 2010

Resilienz



Resilienz

Redundanz am Beispiel "Pumpenausfall"



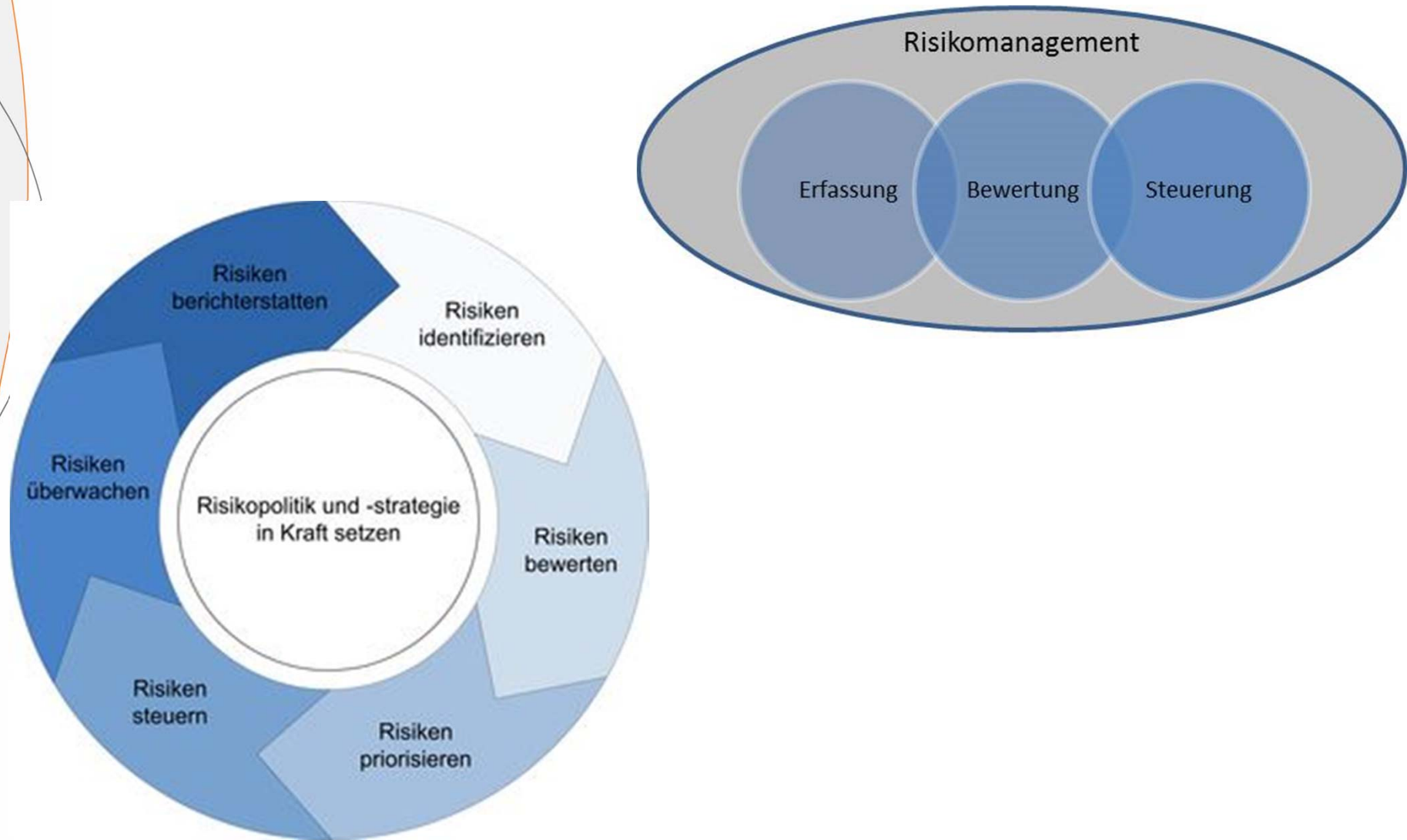
Risikomanagement im Tunnelbau
Schwarz, Sandoval
Vorträge zum 6. Hans Lorenz Symposium TU Berlin 2010



Einsatz mobiler Brücken nach Flutereignis (THW OV Fürth)

Projektbeispiel Forschungszentrum Risk

Systems Engineering und Risikomanagement



Danke für Ihr Interesse!

juergen.schwarz@unibw.de
norbert.gebbeken@unibw.de