

30.11.2015

Zuverlässigkeitsbasierte Bauwerksbewertung

Grundlage für ein effizientes
Erhaltungsmanagement

Ronald Schneider

-
- Wie zuverlässig sind alternde Brücken?
 - Welchen Effekt haben neu gewonnene Bauwerksinformationen?
 - Wie können Brücken wirtschaftlich instandgehalten werden?

Projekt: FE 15.0546/2011/LRB

Intelligente Brücke - Prototyp zur Ermittlung der Schadens- und Zustandsentwicklung für Elemente des Brückenmodells

Ronald Schneider (BAM)

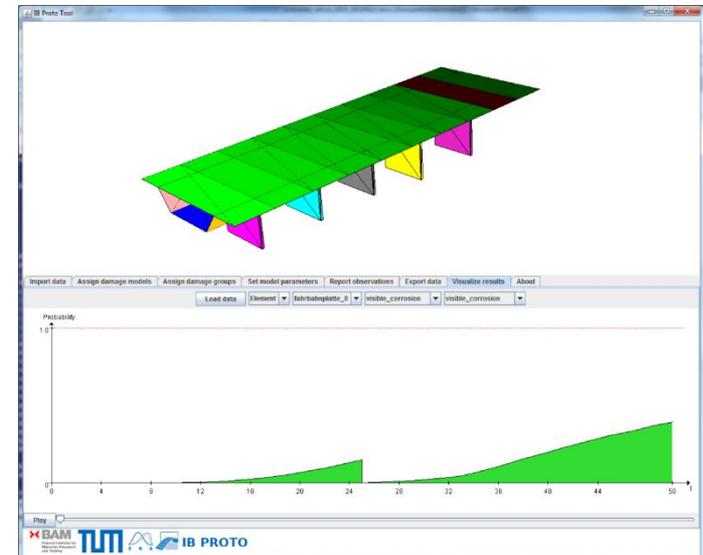
Johannes Fischer (TUM)

Maximilian Bügler (TUM)

Assoc. Prof. Dr. Sebastian Thöns (DTU)

Prof. Dr. André Borrmann (TUM)

Prof. Dr. Daniel Straub (TUM)



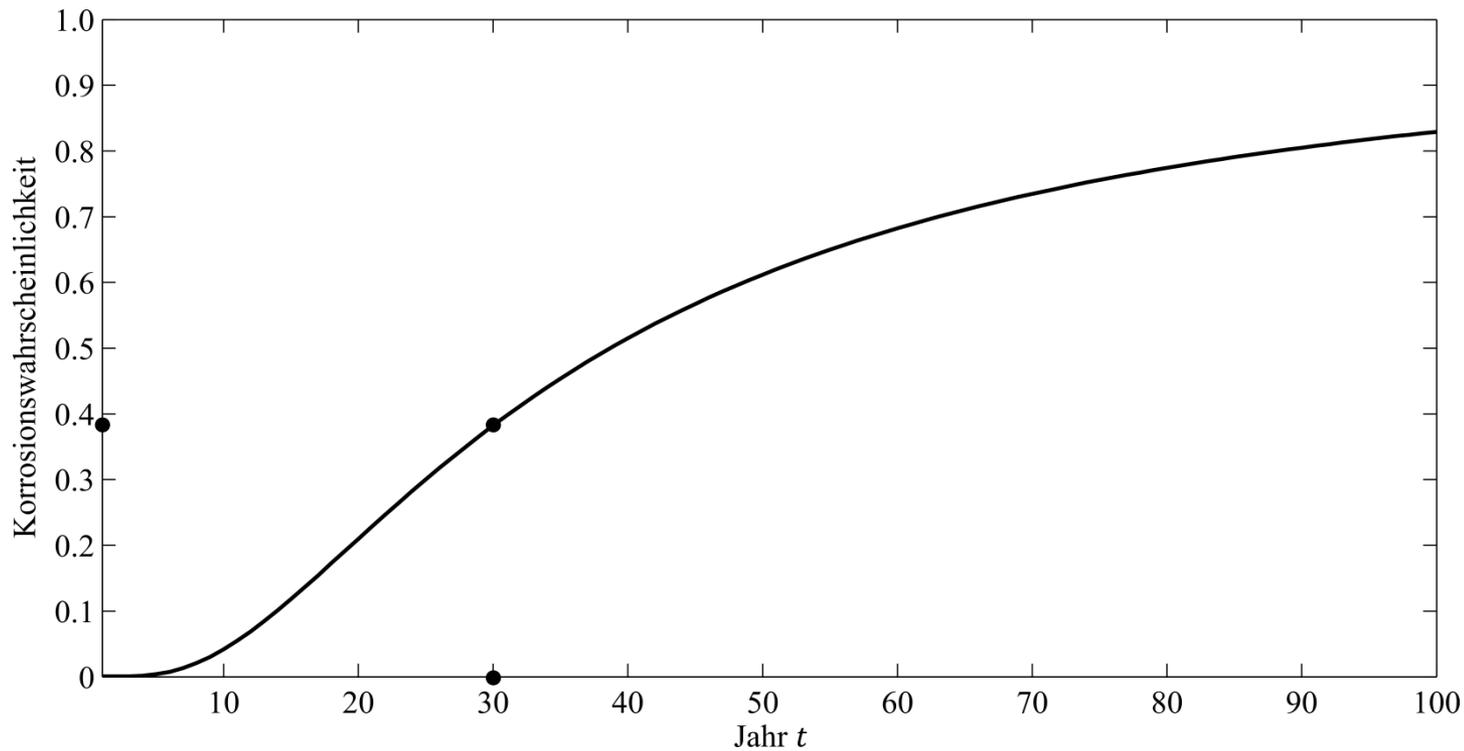
Spannbetonüberbau als Beispielbauwerk



Chloridinduzierte Bewehrungskorrosion

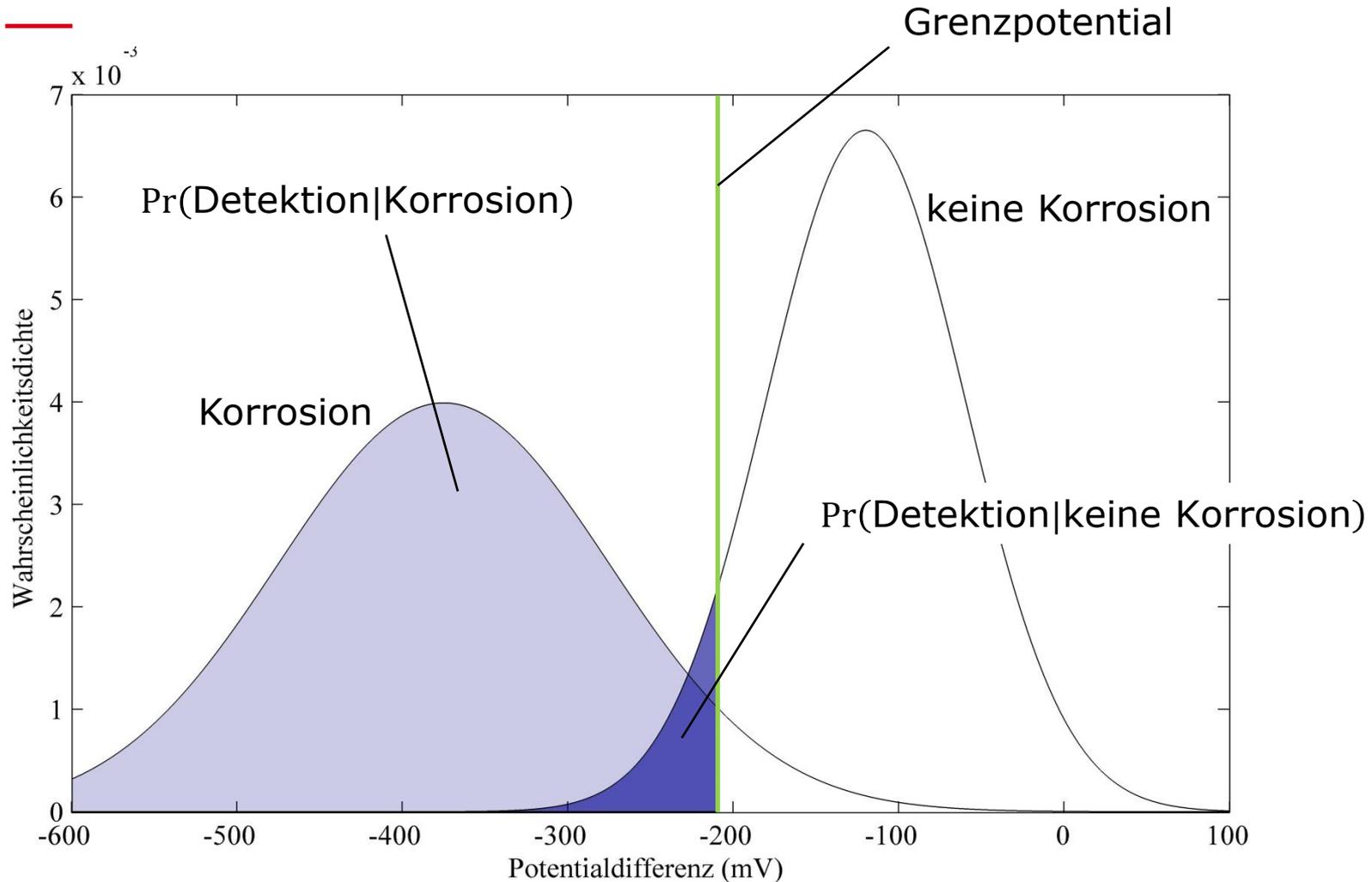
Chloride migrieren in den Beton



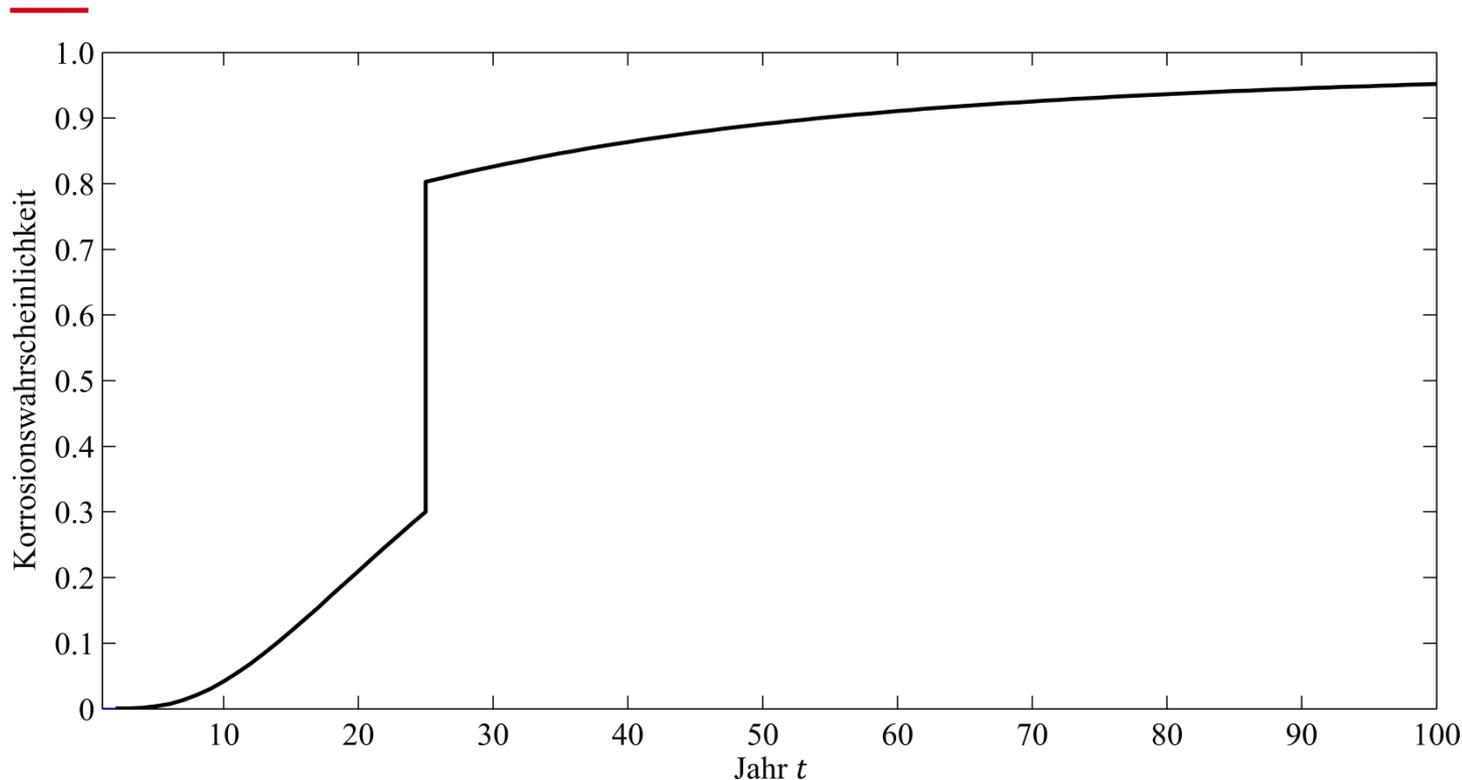


Potentialfeldmessung zur Detektion aktiver Korrosion

Genauigkeit der Potentialfeldmessung



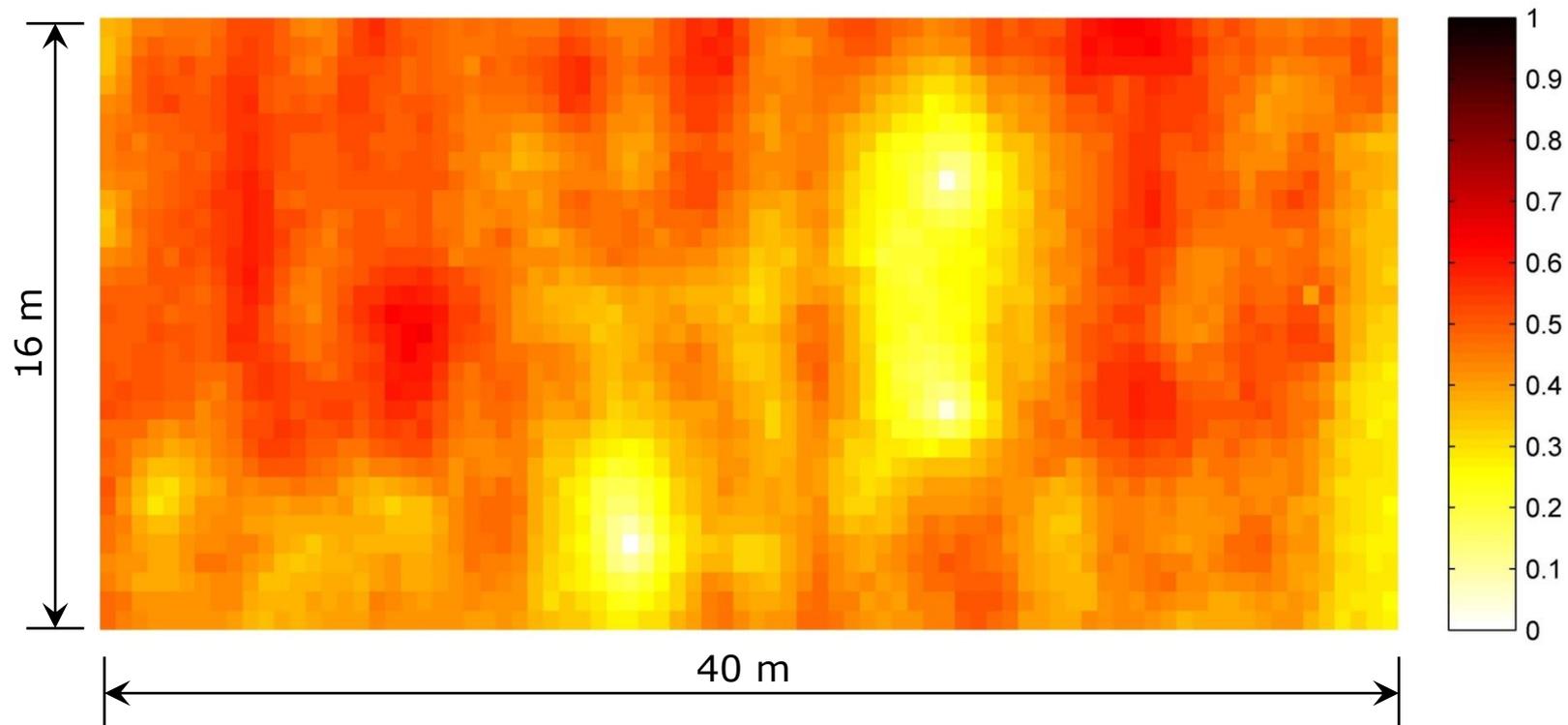
Bayes'sche Aktualisierung der Korrosionswahrscheinlichkeit



$$\Pr(\text{Korrosion}|\text{Detektion}) = \frac{\Pr(\text{Detektion}|\text{Korrosion}) \Pr(\text{Korrosion})}{\Pr(\text{Detektion})}$$

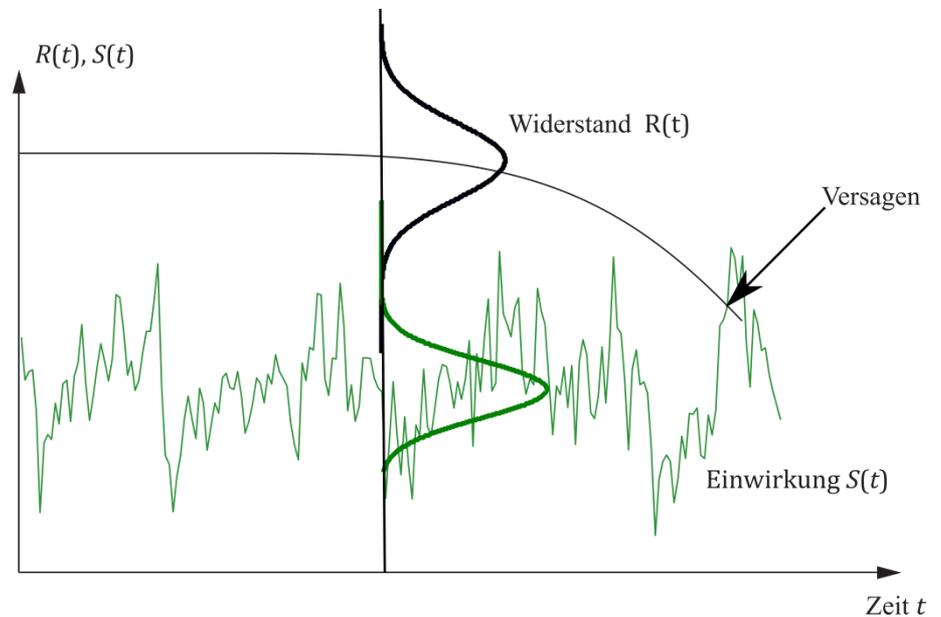
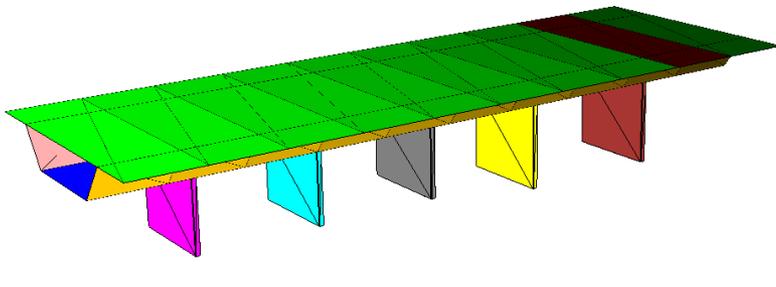
Korrosion ist ein räumliches Problem

Räumliche Aktualisierung der Korrosionswahrscheinlichkeit
mittels Messungen der Betonüberdeckung und Chloridkonzentration



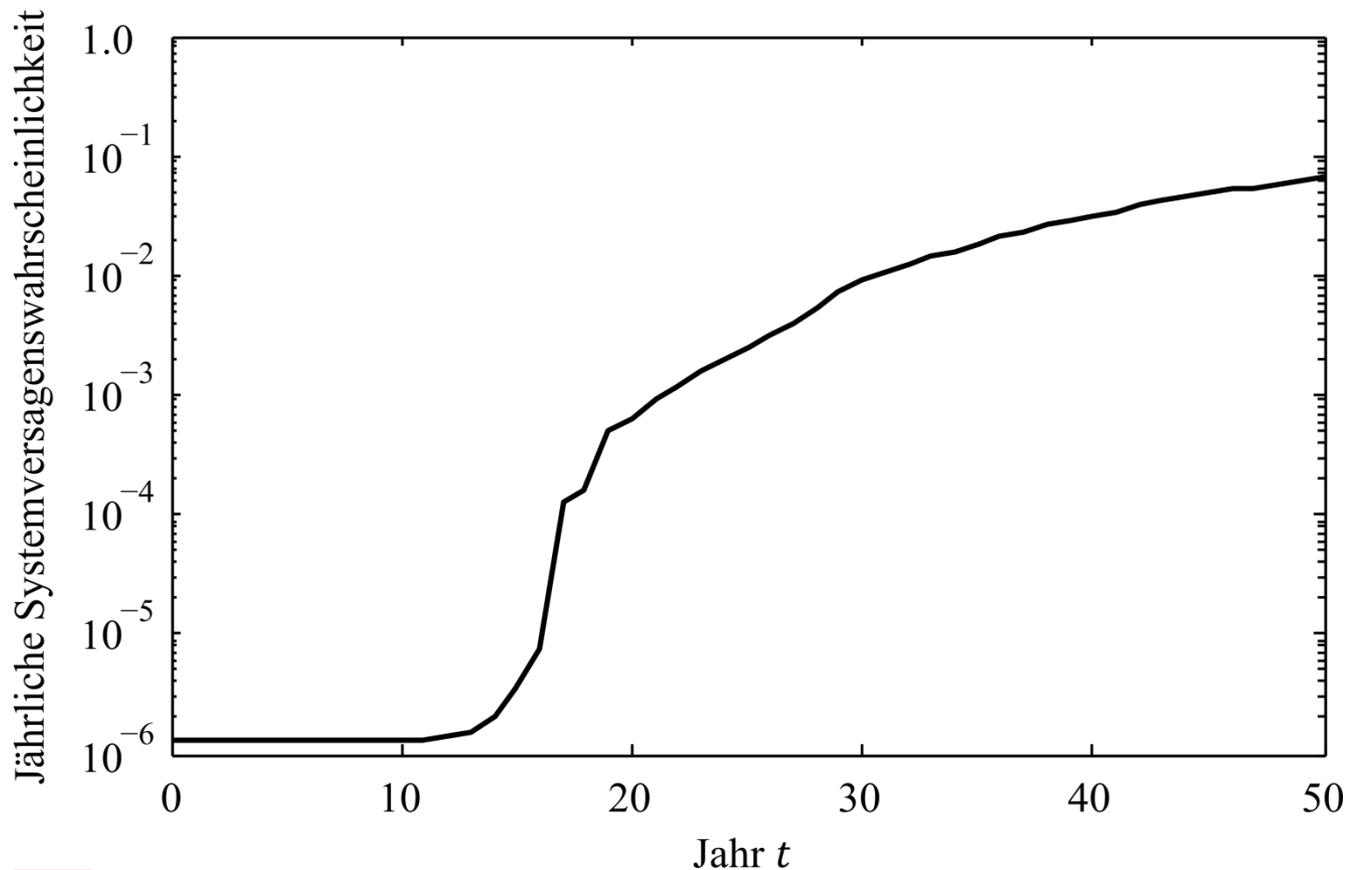
J. Fischer & D. Straub (in Vorbereitung) Combining Multiple Measurements for Spatial Reliability Updating of Reinforcement Corrosion in Concrete

Gekoppeltes probabilistisches Schädigungs- und Tragwerksmodell



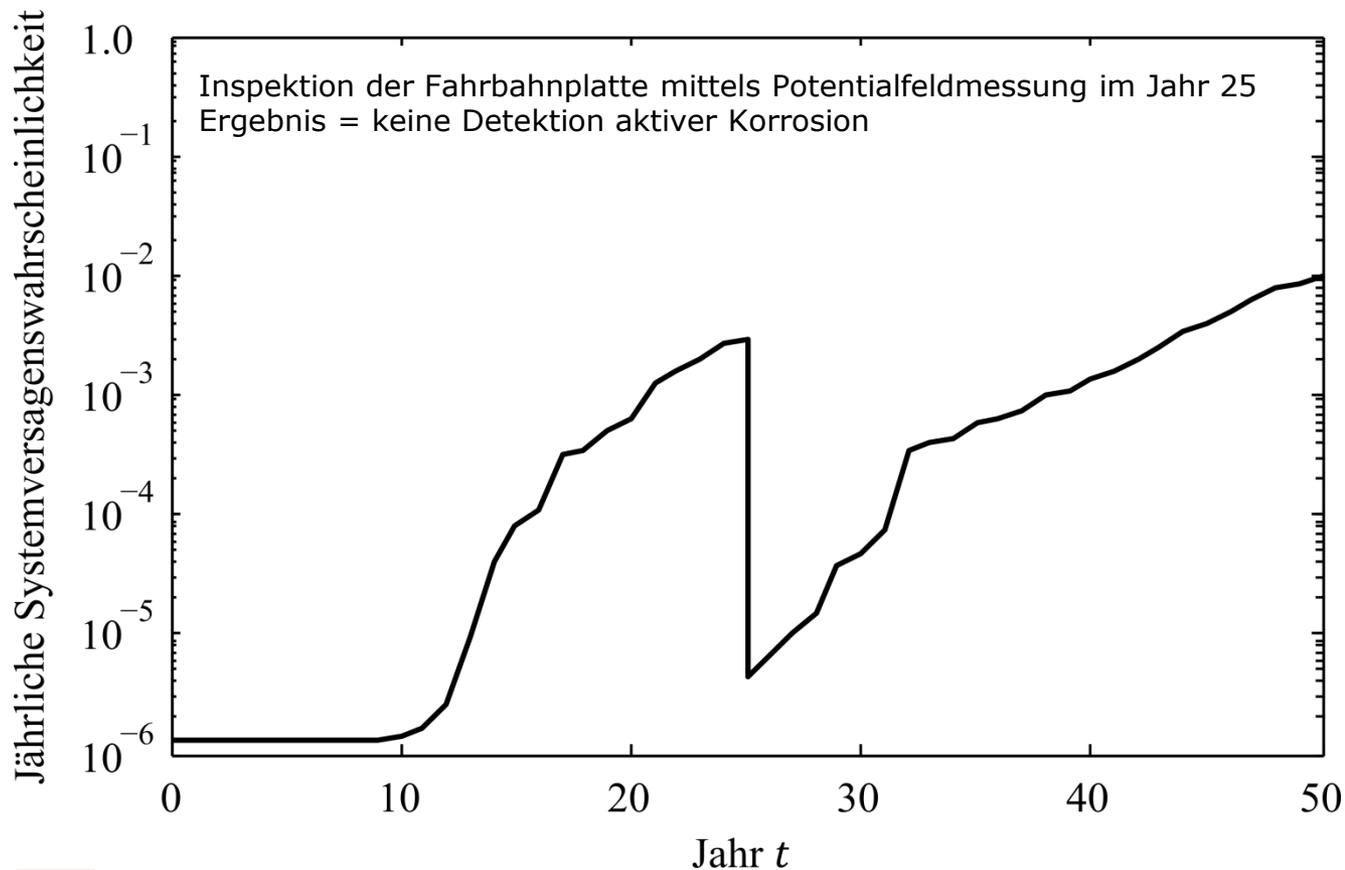
Wie zuverlässig ist der korrodierende Spannbetonüberbau?

Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeit (Zuverlässigkeitstheorie)



Welchen Effekt haben Potentialfeldmessungen?

Reduktion der Unsicherheiten (Bayes'sche Theorie)

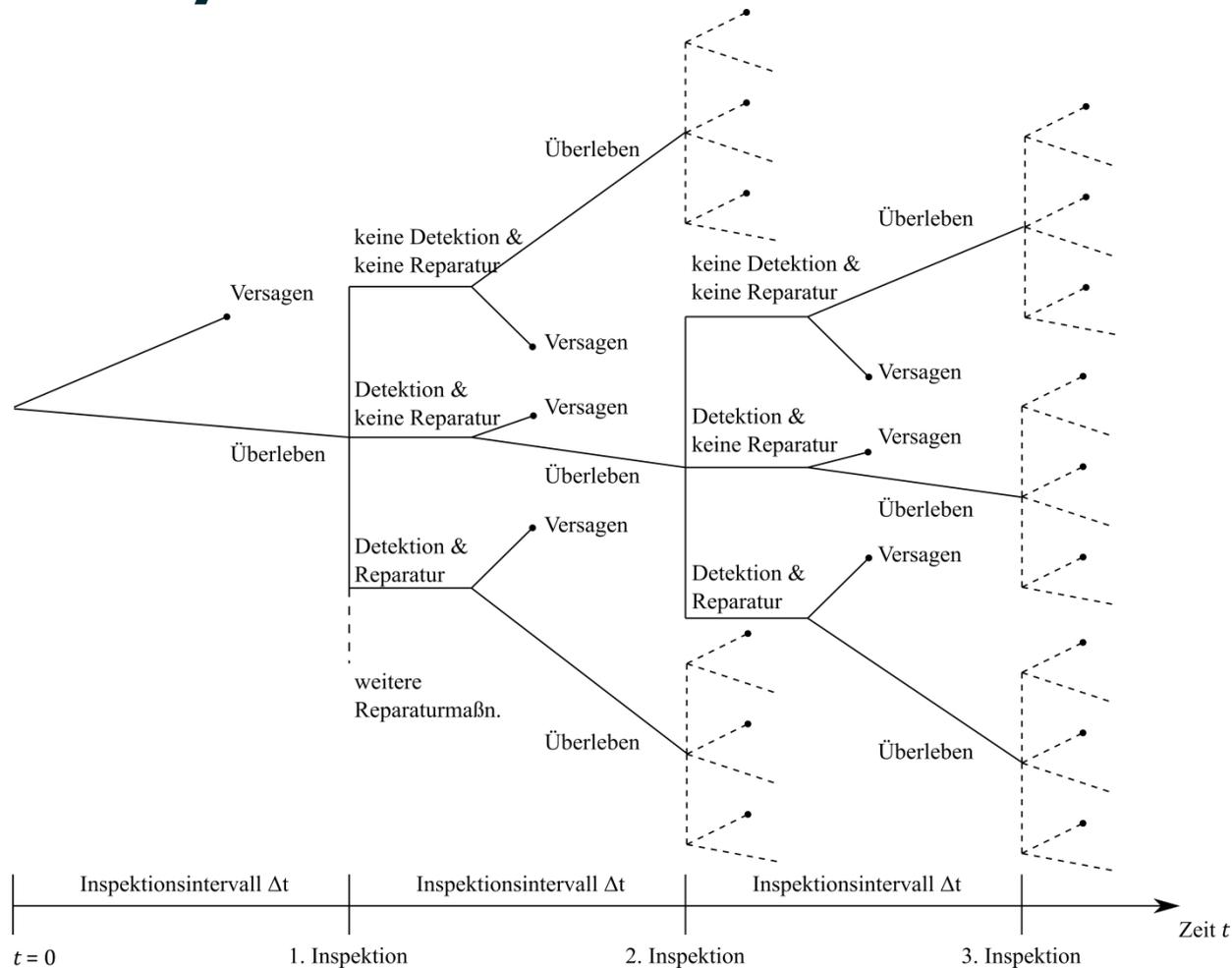


Planung von Inspektions- und Reparaturmaßnahmen

Das Entscheidungsproblem ist charakterisiert durch:

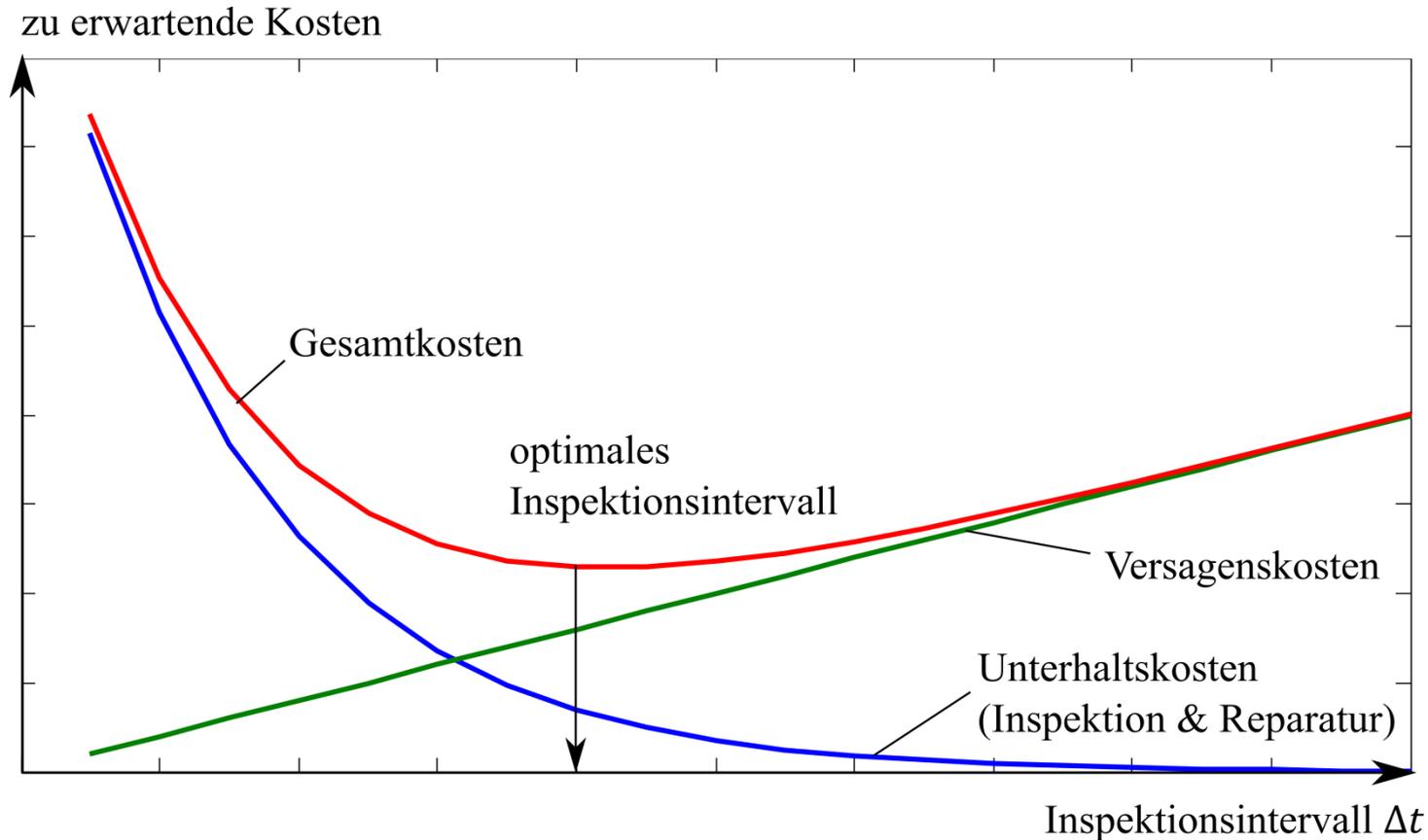
- Mögliche Inspektionsstrategie (Was?, Wann?, Wo?, Wie?)
- Mögliche Inspektionsergebnisse (z.B. Detektion/keine Detektion von Korrosion)
- Mögliche Reparaturmaßnahmen in Abhängigkeit der Inspektionsergebnisse (Entscheidungsregeln)
- Wahrer aber unbekannter Zustand des Tragwerks
- Akzeptanzkriterium (Grenzzuverlässigkeit)
- Kosten der einzelnen Entscheidungen und Ereignisse

Modellierung des gesamten Lebenszyklus

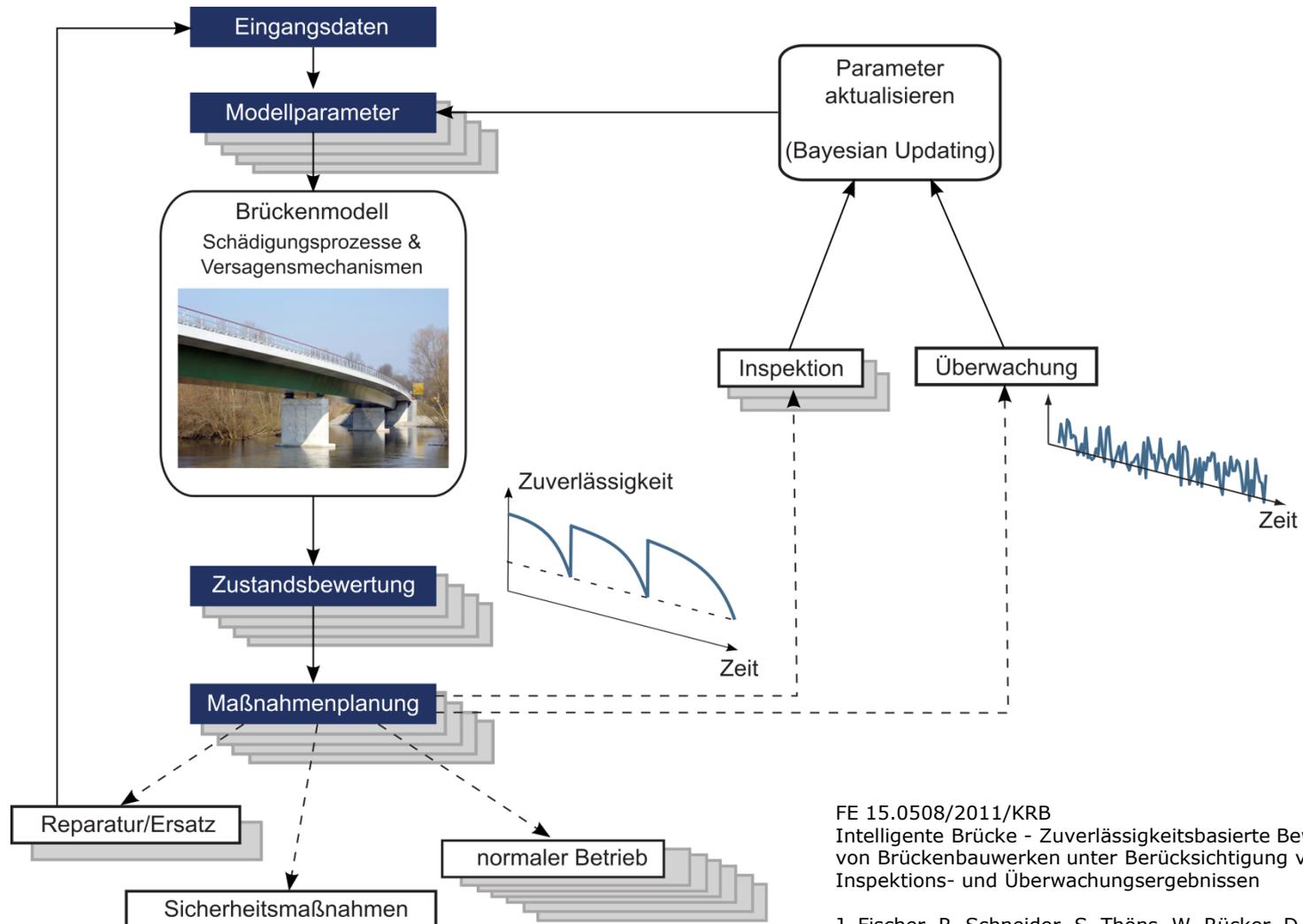


D. Straub (2004) Generic Approaches to Risk Based Inspection Planning in Steel Structures

Identifikation der optimalen Inspektions- und Reparaturstrategie



Konzept einer intelligenten Brücke



FE 15.0508/2011/KRB
Intelligente Brücke - Zuverlässigkeitsbasierte Bewertung
von Brückenbauwerken unter Berücksichtigung von
Inspektions- und Überwachungsergebnissen

J. Fischer, R. Schneider, S. Thöns, W. Rucker, D. Straub