

Konzept für die optimale Instandhaltung der deutschen Wasserstrassen

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es rund 7'300 Kilometer Bundeswasserstrassen. Viele Bauwerke, welche zum Betrieb dieser Verkehrswege benötigt werden, haben bereits oder werden in den nächsten Jahren ihre Nutzungsdauer erreichen. Da für die Instandhaltung nicht beliebig viele finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, ist eine gute Instandhaltungsstrategie von zwingender Notwendigkeit.

In dieser Bachelorarbeit wurde eine optimierte Instandhaltungsstrategie entwickelt und mittels Simulationen getestet. Diese beruht auf einem Asset-Management-Ansatz, der am Institut für Datenanalyse und Prozessdesign an der ZHAW in den letzten Jahren entwickelt wurde. Die neue Strategie basiert auf der Idee, die verfügbaren finanziellen Mittel so einzusetzen, dass nachhaltig ein möglichst guter mittlerer Netzzustand erreicht wird.

Als erster Schritt wurde ein repräsentatives Portfolio der Bauwerke erstellt, das als Referenz-Portfolio für die Untersuchung der verschiedenen Strategien verwendet wurde. Als Strategiereferenz wurde die heute verwendete Instandhaltungsstrategie der Bundesanstalt für Wasserbau verwendet. Diese wurde auf dem Portfolio über eine lange Zeitdauer simuliert, um deren langfristige Auswirkungen aufzuzeigen. Die Simulation wurde für verschiedene jährliche Budgets durchgeführt. Dabei zeigte sich: Je mehr Budget zur Verfügung steht, desto besser wird der simulierte mittlere Netzzustand. Die Strategie führt jedoch zu einer suboptimalen Verteilung des Gesamtbudgets auf die verschiedenen Bauwerkskategorien.

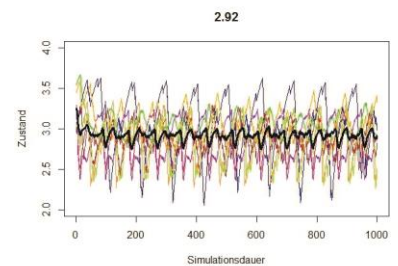
In einem zweiten Schritt wurde die optimierte Instandhaltungsstrategie auf das Portfolio angewendet, um einen optimierten Einsatz der finanziellen Mittel zu erreichen. Dazu wurde der Netzzustand als geeignet gewichteter Mittelwert der Zustände der Einzelbauwerke modelliert.

Es zeigt sich, dass durch den optimierten Einsatz der finanziellen Mittel bei gleichem Mitteleinsatz ein bis zu 27% besserer Netzzustand erreicht werden kann. Alternativ kann der Mitteleinsatz um bis zu 40% reduziert werden, trotzdem aber der gleiche Netzzustand wie mit der heute verwendeten Strategie erreicht werden.

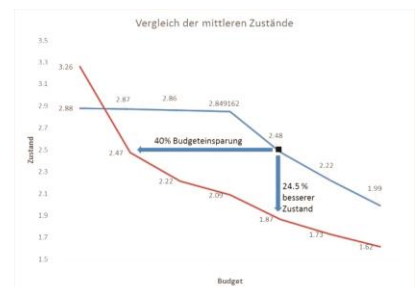


Diplomand
Raffael Fischer

Dozent
Christoph Heitz



Dargestellt wird, wie sich das Portfolio im Laufe der Simulation verhält. Jede Linie steht für den mittleren Zustand einer Bauwerksart. Schwarz wird der mittlere Netzzustand dargestellt. Der Titel ist der zeitliche, gemittelte Systemzustand.



Vergleich der mittleren Zustände in Abhängigkeit des Budgets. Blau ist die aktuelle Methodik, rot die optimierte Strategie dargestellt. Der Abstand beschreibt das Optimierungspotential.