

Optimierte Instandsetzungsplanung der tunnel-spezifischen baulichen und elektromaschinellen Ausrüstung mittels LCA (OPTimAL)

Ziel des Projekts OPTimAL ist es, optimierte Regellebenszyklen für Tunnelbauwerke unter Berücksichtigung von Lebenszyklusdiskrepanzen zwischen den diversen Anlagenteilen der Bau- und E&M-Technik zu erarbeiten. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in Form eines Prototyps für einen Lebenszyklusalgorithmus in die Asset Management Software dTIMS™ integriert.

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Das Erhaltungsmanagement von Verkehrsanlagen hat seit jeher die Beobachtung der Zustandsentwicklung und die daraus abgeleitete kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmenplanung zum Inhalt. Während heute wie früher eine regelmäßige Bauwerksprüfung Ausgangspunkt für die Maßnahmenplanung ist, haben sich die Methoden, Schwerpunkte und Randbedingungen im Laufe der Jahre gewandelt.

Im Asset Management werden in jüngster Zeit verstärkt Risikomodelle herangezogen, um die Auswirkungen unterschiedlicher Erhaltungsstrategien und Maßnahmenabfolgen berechnen und die betriebs-/volkswirtschaftlich vorteilhafteste Variante ermitteln zu können (siehe Abb.1).

Facts:

- Laufzeit: 06/2018-05/2020
- Forschungskonsortium:
 - AIT Austrian Institute of Technology GmbH
 - Amstein + Walthert Progress AG
 - Deighton Associated Limited
 - UHG Consult Ziviltechniker
- Projektvolumen: 250.000 EUR
- Projektkoordinator:
 - DI Christian STEFAN
 - christian.stefan@ait.ac.at

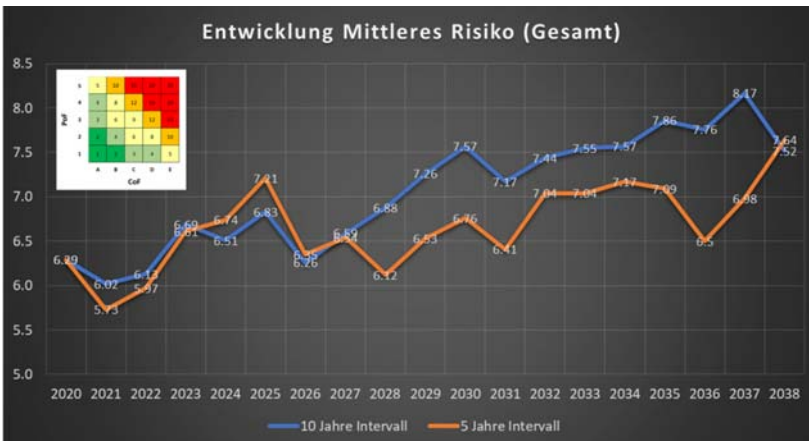


Abb.1: Entwicklung des Verfügbarkeitsrisikos für verschiedene Maßnahmenzenarien

Im Rahmen des Projektes OPTIMAL wurden historische Zustandsdaten der ASFINAG verwendet und verschiedene Prognosemodelle für die beiden Gruppen der bautechnischen Anlagenteile (Tunnelröhre, Entwässerung etc.) und den elektro-maschinellen Gewerken (Tunnellüftung, Beleuchtung usw.) entwickelt (siehe Abb.2).

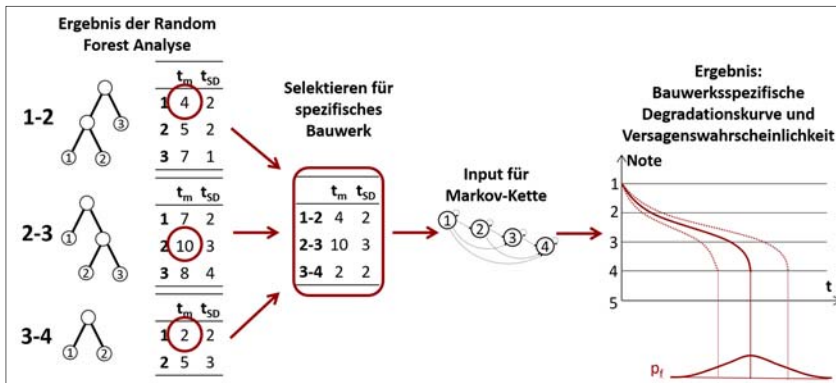


Abb.2: Ablauf zur Erstellung bauwerksspezifischer Degradationskurven

Kurzzusammenfassung

Problem

Heutige Straßentunnel (insbesondere im höherrangigen Straßennetz) sind komplexe Systeme, welche erst in einer engen Abstimmung unterschiedlicher Anlagenkomponenten einen sicheren und verfügbaren Verkehrsweg gewährleisten. Die teils sehr heterogenen Anlagen unterliegen jedoch diversen Alterungsprozessen, die wiederkehrende Erhaltungsmaßnahmen bedürfen.

Gewählte Methodik

Das vorliegende Projekt liefert die theoretischen Grundlagen für ein risikobasiertes Entscheidungsmodell für Tunnelbauwerke unter Berücksichtigung sowohl der baulichen Anlagenteile als auch der elektromaschinellen Ausrüstung (E&M). Auf Basis von Degradationskurven und Ausfallskonsequenzen werden Risikomatrizen für die verschiedenen Tunnelkollektive (Galerien, offene, geschlossene Bauweisen) definiert, um festzustellen, welche Risiken im akzeptablen und welche im inakzeptablen Bereich liegen. Für die Erstellung der unterschiedlichen Degradationskurven gelangten Random Forest Analysen und zeitinhomogene Markov-Ketten zum Einsatz:

Ergebnisse

- Degradationskurven für bauliche Anlagen und E&M-Gewerke
- Risikomatrizen zur Abschätzung der Verfügbarkeit
- Portfolioauswertung für LCA
- dTIMS-Prototyp Tunnel Erhaltung E&M-Technik

Schlussfolgerungen

Der entwickelte Risikoalgorithmus ermöglicht es dem Straßenbetreiber, verschiedene Erhaltungsstrategien hinsichtlich der Verfügbarkeit der Tunnelanlage objektiv miteinander zu vergleichen. Dem Asset Management steht damit ein Hilfsmittel zur Verfügung, Szenarien der Mittel- und Langfristplanungen datenbasiert zu bewerten.

English Abstract

Electrical and structural components in road tunnels are subject to divergent aging processes which require recurring maintenance procedures and rehabilitation measures. The research project OPTIMAL aims to solve this optimization task by developing a risk assessment procedure and implementing the respective framework into a prototype algorithm for Austria's ASFINAG asset management systems.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatiits
 Abt. IV/ST 2 Technik und
 Verkehrssicherheit
johann.horvatiits@bmk.gv.at

DI (FH) Andreas Blust
 Abt. III/14 Mobilitäts- und
 Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmk.gv.at
www.bmk.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek
 Stab Unternehmensentwicklung
 Forschung & Entwicklung
thomas.petraschek@oebb.at
www.oebb.at

ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
 Konzernsteuerung
 Strategie Owner Innovation
thomas.greiner@asfinag.at
www.asfinag.at

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda
 Programmleitung Mobilität
 Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

06/2020