

PROZENT - MULTI-KRITERIELLE PROBABILISTISCHE PROGNOSE DER ZUSTANDSENTWICKLUNG

Zur Prognose des Zustands von Verkehrsinfrastruktur können neben den aktuell eingesetzten deterministischen Prognoseverfahren auch probabilistische Methoden genutzt werden, die verschiedene Vorteile haben, aber schwieriger anzuwenden sind. Das Projekt „ProZent“ entwickelt eine solche Methodik auf Basis realer Daten von Straßen und setzt deren Anwendung prototypisch um.

Allgemeine, verständliche Zusammenfassung der Projektergebnisse: (max. 200 Wörter)

Durch die Entwicklung eines probabilistischen Modells gelingt es, bei Zustandsprognosen für Straßen die in den Eingangsgrößen enthaltenen Unsicherheiten zu berücksichtigen. Im Projekt wird ein Extended-Kalman-Filter genutzt, welches den Zustand von Oberflächenmerkmalen mit stetigem Zeit- und Zustandsraum prognostiziert (vgl. Abb. 1).

Die Güte der probabilistischen Prognoseergebnisse ist mit denen der deterministischen Prognose vergleichbar (vgl. Abb. 2). Allerdings wird es möglich, Unsicherheiten in der Zustandsprognose zu beliebigen Zeitpunkten abzubilden, was den entscheidungstragenden neue Möglichkeiten für wahrheitsbasierte Auswertungen erschließt.

Die entwickelte Methodik ist modular aufgebaut und ermöglicht es, Ergebnisse aus zukünftigen Forschungsarbeiten zu integrieren. Sie wurde als Prototyp implementiert und im Rahmen von Pilotanwendungen ausgiebig erprobt. Anhand von Anwendungsbeispielen werden zahlreiche Auswertemöglichkeiten aufgezeigt.

Es ist zu erkennen, dass die vorgeschlagene und getestete Methode einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einem risikobasierten Erhaltungsmanagement liefert.

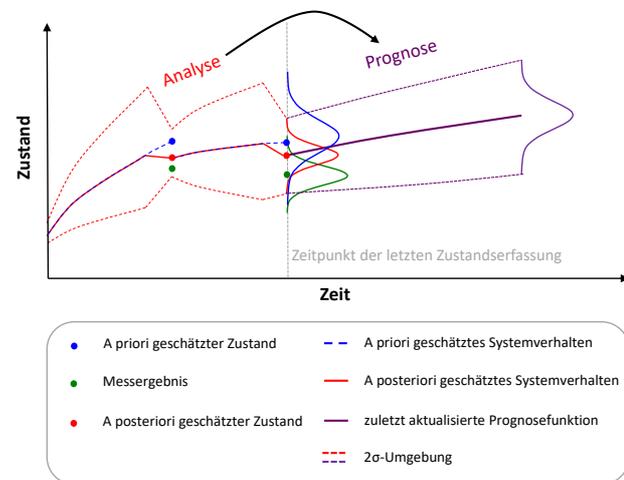


ABB 1. Zustandsprognose mit dem Extended-Kalman-Filter

Facts:

- Laufzeit: 10/2018-05/2021
- Forschungskonsortium:

Technische Universität
Darmstadt - Institut für
Straßenwesen

Heller Ingenieurgesellschaft mbH

Infrastructure Management
Consultants (IMC) GmbH

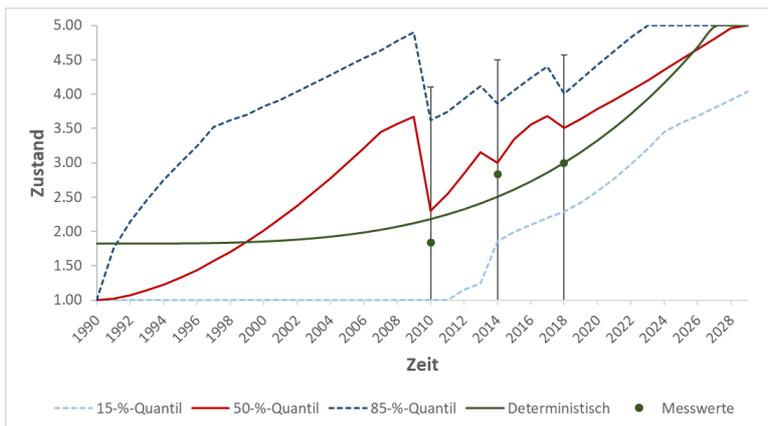


ABB 2. Beispielhafter Vergleich zwischen probabilistischer und deterministischer Zustandsprognose

Kurzzusammenfassung

Problem

Deterministische Modelle zur Prognose des Zustands von Straßen können vorhandene Unsicherheiten nur sehr begrenzt abbilden. Bei bisherigen Anwendungsversuchen von probabilistischen Modellen konnten nicht alle Fragestellungen geklärt werden.

Gewählte Methodik

Nach einer Problemanalyse wurde eine geeignete probabilistische Auswertemethode gewählt und mit dieser ein Prognosemodell entwickelt, mit welchem die probabilistische Prognose des Zustandes möglich wird. Die Methodik wurde prototypisch implementiert und beispielhaft auf die von den Ländern Deutschland, Österreich und der Schweiz zur Verfügung gestellte Datengrundlage angewandt.

Ergebnisse

Das Prognosemodell ermöglicht es, den Zustand von ausgewählten Oberflächenmerkmalen unter Beachtung der in den Eingangsgrößen enthaltenen Unsicherheiten zu prognostizieren. Dies gelingt für die drei D-A-CH-Länder sowohl auf Objekt- als auch auf Netzebene.

Schlussfolgerungen

Die entwickelte Methodik zur probabilistischen Zustandsprognose liefert einen bedeutenden Baustein auf dem Weg zu einem risikobasierten Erhaltungsmanagement. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, das Modell durch Ergebnisse aus zukünftigen Forschungsarbeiten stetig weiterzuentwickeln und zu erweitern.

English Abstract

Deterministic models are widely used to predict the state of traffic infrastructure. With this project a probabilistic approach based on extended Kalman-filters was developed and exemplarily applied on real state data of streets in the three countries Germany, Austria and Switzerland. It could be shown that the quality of the developed probabilistic model was comparable with the quality of the used deterministic models. Additionally the spreading of the state

development could be modelled. The model was implemented as a prototype to allow its exemplarily application.

The developed model is one important step on the way towards a probabilistic pavement management system.

Impressum:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Invalidenstraße 44
10115 Berlin
Deutschland
www.bmvi.de

Bundesministerium für Klimaschutz (BMK)

Radetzkystraße 2
1030 Wien
Österreich
www.bmk.gv.at

Bundesamt für Strassen (ASTRA)

Mühlestrasse 2, Ittigen
3003 Bern
Schweiz
www.astra.admin.ch

Programmmanagement:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

Thematische Programme
Sensengasse 1
1090 Wien
Österreich
www.ffg.at

Mai, 2021