

Innovative Methoden für Design und Monitoring der Bautype AS4

Die Bautype AS4 ist eine Oberbauausführung, bei der auf einer hydraulisch stabilisierten Tragschicht (kurz ST) mehrere bituminöse Schichten (kurz Asphalt) aufgebracht werden. Im Rahmen des Projekts wurden Methoden zur Wirkungsweise des Entspannungswalzens im Zuge der Herstellung wie auch zum Nachweis des zu Grunde liegenden Dimensionierungsansatzes (Verbund zwischen ST und Asphalt) entwickelt.

Um das Reißen der ST zufolge – durch Austrocknungsschwinden induzierte – Zugspannungen zu vermeiden, wird in Österreich das sogenannte Entspannungswalzen durchgeführt, wodurch eine fugenlose Herstellung der ST ermöglicht wird (ABB 1). Zur Festlegung des Zeitraums für die Entspannung wurde im Rahmen des Projekts eine Methode entwickelt, welche sich auf kalorimetrische Untersuchungen des eingesetzten Zements stützt und sohin eine witterungsabhängige Festlegung auf Basis des Reaktionsfortschritts zwischen Zement und Wasser ermöglicht. Zudem wurde die Tauglichkeit von Methoden zur Quantifizierung des – im Zuge des Entspannens erzeugten – Steifigkeitsabfalls der ST untersucht. Hierbei wurden das FWD (*Falling Weight Deflectometer*), die FDVK (flächendeckenden Verdichtungskontrolle) und Geophonmessungen berücksichtigt. Im Spektrum der untersuchten Methoden zeigten die durchgeführten FWD Messungen den erzielbaren Steifigkeitsabfall und sohin die beabsichtigte Wirkungsweise des Entspannungswalzens am besten.

Der Dimensionierungsansatz der Bautype AS4 beruht auf der Annahme eines vollständigen Verbunds zwischen der ST und dem darüber liegenden Asphalt. Für den Nachweis der Gültigkeit dieses Ansatzes wurde die Einwirkung (maximale zu erwartende Schubspannung in der Grenzfläche) numerisch berechnet. Dieser zu erwartenden Belastung in der Grenzfläche wurde die erzielbare Schubübertragung gegenübergestellt. Letztere wurde mittels eines eigens entwickelten in-situ Torsionsprüfgeräts bestimmt.



ABB 1. Fugenlose Herstellung einer zementstabilisierten Tragschicht im Rahmen der Bautype AS4

Facts:

Laufzeit: 06/2018-09/2021

Forschungskonsortium:

 universität
innsbruck

 nievelt
Labor GmbH



ABB 2. Auswahl der im Rahmen des Projekts entnommenen Bohrkern

Kurzzusammenfassung

Problem

Hinsichtlich der Herstellung der Bautype AS4 ergaben sich in den letzten Jahren Fragen zur Durchführung und Wirkungsweise des Entspannungswalzens. Auch der, der Dimensionierung zu Grunde gelegte vollständige Verbund zwischen ST und Asphalt – beziehungsweise die Möglichkeit Spannungen über die Grenzfläche zu übertragen – war fraglich und konnte über übliche Prüfverfahren nicht nachgewiesen werden. Die am Beginn des Projekts entnommenen Bohrkern suggerierten vorerst keinen Verbund (ABB 2).

Gewählte Methodik

Es wurden im Rahmen des Projekts gängige Methoden (FWD, FDVK, Geophonmessungen) hinsichtlich ihrer Tauglichkeit bewertet, aber auch neuartige Prüfmethoden (in-situ Torsionsprüfgerät) entwickelt. Zudem ermöglichten modell- und simulationsbasierte Methoden die Bestimmung des witterungsabhängigen Reaktionsfortschritts zwischen Zement und Wasser sowie der maximal zu erwartenden Schubspannung in der Grenzfläche zwischen ST und Asphalt.

Ergebnisse

Mit den entwickelten Methoden konnte der Zeitraum für das Entspannungswalzen besser eingeschränkt und die Auswirkung auf die Steifigkeit der ST quantifiziert werden. Mit dem neuartigen in-situ Torsionsprüfgerät konnte der Verbund zwischen ST und Asphalt quantifiziert werden, welcher – in Kombination mit der zu erwartenden Beanspruchungen (numerische Simulationen) – erstmals eine Nachweisführung ermöglicht.

Schlussfolgerungen

Für die weitere Verbesserung der Bautype AS4 wird eine Überarbeitung der einschlägigen RVS hinsichtlich des Entspannungswalzens (Zeitpunkt und Nachweis der Auswirkung) sowie des erzielbaren Schichtverbunds (in-situ Torsionsprüfgerät) empfohlen.

English Abstract

In the course of the project, existing methods were assessed and new methods developed, focussing on an improved stress relaxation during the production process and a better understanding of the underlying design assumption regarding the interface properties between the stabilized layer and asphalt. As regards the latter both numerical and experimental methods were employed to obtain the expected loading and the in-situ shear strength at the interface.

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 Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

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

April, 2022