

Analyse des Tausalzeintrags in Fahrbahndeckenbetone mit neuartiger Prüftechnik

In den letzten Jahren sind im deutschen Bundesautobahnnetz vermehrt AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken aufgetreten. Ursächlich hierfür ist die Verwendung alkaliempfindlicher Gesteinskörnung. Dies führt bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wasser infolge der Exposition der Fahrbahndecke und des alkalischen Milieus durch den Einsatz alkalireicher Portlandzemente bei der Betonherstellung zu einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR). Zusätzlich wird der AKR-Schädigungsprozess in Betonfahrbahndecken durch den externen Tausalzeintrag (primär NaCl) im Winter begünstigt. Vor diesem Hintergrund kommt der Ermittlung des Tausalzeintrags in den Fahrbahndeckenbeton eine große Bedeutung zu.

Die Analyse des Tausalzeintrags erfolgte bisher ausschließlich nasschemisch an gemahlten Bohrkernsegmenten. Nachteilig sind hierbei der relativ hohe prüftechnische Aufwand und die eingeschränkte Ortsauflösung. Der alternative Einsatz von LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy) eröffnet in diesem Kontext neue Möglichkeiten. So wird in diesem Beitrag anhand von Bohrkernen aus einem repräsentativen AKR-geschädigten BAB-Abschnitt exemplarisch die Vorgehensweise bei der LIBS-Analyse zur Ermittlung der Na- und Cl-Verteilung an vertikalen Schnittflächen von Bohrkernen aufgezeigt. Da der Tausalzeintrag primär über den Zementstein erfolgt, wurde der verfälschende Na-Grundgehalt der Gesteinskörnung mittels eines Ausschlusskriteriums (Ca-Gehalt) eliminiert. Vergleichend durchgeführte Cl-Mappings mit Mikroröntgenfluoreszenzanalyse sowie nasschemische Analysen belegen die Güte der durchgeführten LIBS-Messungen. Allerdings bedarf es bei der quantitativen Ermittlung des Natriumgehaltes in der Betonfahrbahndecke noch weitergehender Untersuchungen.

Analysis of the intrusion of de-icing salt into concrete pavements by a novel test method

In recent years the German motorway network has seen an increase in the occurrence of damage in concrete pavements. This has been caused by the use of alkali-sensitive aggregates. Given the exposure of the concrete pavement to water and the alkaline environment caused by the use of Portland cement during concrete mixing, this environment can lead to an alkali-silica reaction (ASR) process. This ASR-damage process in concrete pavements is further exacerbated by the external application of de-icing salt in winter. Against this background, the evaluation of the intrusion of de-icing salt becomes of great importance.

Until now, the analysis of the intrusion of de-icing salt was carried out in a wet-chemistry process on finely ground segments of drilling cores. The disadvantages of this method are the relatively arduous testing process and the limited depth resolution. The alternative application of LIBS (laser-induced breakdown spectroscopy) offers new possibilities in this context. In this paper, the procedure for the LIBS analysis of sodium and chloride distribution on vertical cut surfaces of drilling cores taken from representative ASR-damaged concrete pavements is presented. Because the intrusion of de-icing salt takes place primarily in the cement matrix, the distorting effect of the sodium content in the aggregates was eliminated by an exclusion criteria (namely, the calcium content). The comparable chloride mappings by micro X-ray fluorescence spectroscopy and wet-chemical analysis confirm the quality of the LIBS measurements. However, additional investigations are necessary for the quantitative analysis of sodium content in concrete pavements.