

Zukunft Bau

Titel

Nachweis der Verschleißbeständigkeit von Parkhausbeschichtungssystemen unter realitätsnahen Prüfbedingungen

Anlass/ Ausgangslage

Die Dauerhaftigkeit befahrener Beschichtungen ist maßgeblich beschränkt durch Verschleißbeanspruchungen. Aufgrund hauptsächlich mechanischer Einwirkungen sind die Oberflächenschutzsysteme in Parkhäusern und Tiefgaragen hochbeansprucht. Die derzeitigen Prüfverfahren zur Qualifizierung der Abriebfestigkeit der OS-Systeme sind nicht realitätsnah, da sie aus anderen Bereichen übernommen wurden. In diesem Forschungsvorhaben wurden realitätsnahe Prüfverfahren erarbeitet.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Das Forschungsvorhaben ist in fünf aufeinander aufbauende Arbeitspakete (Module) unterteilt.

In Modul A wurden die bereits bestehenden genormten und nicht normativ geregelten Prüfverfahren zusammengestellt und hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit bei Oberflächenschutzsystemen in Parkbauten bewertet. Dabei wurden die „Stuttgarter Prüfung“ (DIN EN 660-1), das Taber-Verfahren (DIN EN ISO 5470-1), das BCA-Verfahren (DIN EN 13892-4), das RWA-Verfahren (DIN EN 13892-5), der Verschleißwiderstand nach Böhme (DIN EN 13892-3) als genormte Prüfverfahren verglichen. Die genormten Prüfverfahren simulieren den Abrieb von Materialien, die nicht vergleichbar mit einem Beschichtungssystem sind, das für Parkbauten eingesetzt wird. Als nicht genormte Prüfverfahren wurden der Aachener-Ravelling-Tester (ARTE), das Bottroper Rad, der Parking Abrasion Test (PAT) und der Driving Abrasion Test (DAT) genauer betrachtet. Im Vergleich aller dargestellten Prüfmethode wurde ersichtlich, dass sich nur die nicht normativ geregelten Prüfverfahren zur Prüfung von Parkhausbeschichtungen eignen. Für das Forschungsvorhaben wurden der PAT-Test und der DAT-Test ausgewählt, da mit diesen Versuchen die hohen Beanspruchungen bei Einparkvorgängen und Kurvenfahrten auf das Beschichtungssystem untersucht werden können.

Das folgende Modul B befasste sich mit der Auswertung von Vorversuchen zum Parking Abrasion Test (PAT). Es wurde die Temperaturentwicklung der einzelnen Beschichtungsschichten überprüft, die durch die Drehbewegungen des Prüfrades entstand und entsprechend das Prüfverfahren angepasst. Die Beurteilung des Verschleißverhaltens der Beschichtung erfolgte mittels optischer Kontrolle und durch die Entnahme von Bohrkernen nach definierten Zyklanzahlen. Für die optische Kontrolle wurde die Prüffläche gesäubert, anhand des Erscheinungsbildes bewertet und fotografiert. Bei größeren Abtragstiefen erfolgte eine Bohrkernentnahme, bei der der Schichtaufbau der belasteten Prüffläche mit der der unbelasteten verglichen wurde. Nachdem das Maximum der Belastungszyklen erreicht war, wurden die Proben in die passende Verschleißklasse eingeordnet. Die Versuche zeigten, dass die Bewertung durch eine visuelle Kontrolle nur für Systeme mit deutlichem Verschleiß geeignet ist.

In Modul C wurde ein FE-Modell entwickelt, das die Reifen-Fahrbahn-Interaktion unter verschiedenen Lasten beschreibt. Daraus wurden die Spannungsverteilungen des Reifens und der Fahrbahn sowie die Flächenpressung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Luftdrücken und Auflasten berechnet. Als Basis wurden hierfür die Ergebnisse des ermittelten Verschleißes aus den PAT-Versuchen genommen.

Modul D stellte den Schwerpunkt der Untersuchungen dar und beinhaltete die Durchführung der Verschleißversuche mit dem Parking Abrasion Test und Driving Abrasion Test an der Technischen Universität Kaiserslautern. Insgesamt wurden 16 gängige Systeme (OS 8, OS 11a und OS 11b sowie OS 10 und OS 13) von fünf verschiedenen Herstellern geprüft. Die Auswertung erfolgte, ähnlich wie in Modul B, mittels visueller Begutachtung und Bohrkernentnahme. Zusätzlich wurde der Verschleiß zerstörungsfrei mittels magnetisch-induktivem Verfahren und einer laserbasierten Messmethode dokumentiert.

In Modul E wurde aus den bisher gesammelten Ergebnissen ein Prüfkonzept erarbeitet, das als Normvorlage dienen soll. Dabei wurden die Randbedingungen wie Auflast, Intervalldauer und Versuchsklima festgelegt. Es wurden ebenfalls Bewertungskriterien für die Auswertung und die Einteilung in die Schadensklassen zur Vergleichbarkeit der einzelnen Versuche zusammengestellt. Das neu entwickelte Prüfverfahren soll in Teil 4 der in Überarbeitung befindlichen Richtlinie Schutz und Instandsetzung des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) aufgenommen werden.

Fazit

Ziel dieses Forschungsvorhabens war es ein geeignetes realitätsnahes Prüfverfahren zur Verschleißprüfung von Parkhausbeschichtungen zu entwickeln und dies über zerstörungsfreie Messmethoden zu bewerten.

In den durchgeführten Versuchsreihen wurden sowohl zwei verschiedene Prüfmethoden (DAT und PAT) als auch verschiedene Messmethoden zur Ermittlung des Verschleißes von Beschichtungssystemen erprobt. Die Versuche zeigten, dass die untersuchten Oberflächenschutzsysteme über unterschiedliche Verschleißwiderstände verfügen und Differenzierungen durch Schichtdickenmessung und Laserscannung möglich sind. Durch die Kombination der Messmethoden wird der Verschleiß sehr gut quantifiziert und qualifiziert.

Eckdaten

Kurztitel:

Nachweis der Verschleißbeständigkeit von Parkhausbeschichtungssystemen unter realitätsnahen Prüfbedingungen

Forscher / Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit (TU Kaiserslautern)

Dipl.-Ing. Eva-Maria Ladner (TU Kaiserslautern)

Dipl.-Ing. Jürgen Krams (Bilfinger Construction GmbH)

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: SF – 10.08.18.7-11.26 / II 3 – F20-10-074)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Gesamtkosten: 174.850 €

Anteil Bundeszuschuss: 95.750 €

Projektlaufzeit: 01.12.2011-01.10.2014

BILDER/ ABBILDUNGEN:



Bild 1: Verschleiß von Oberflächenschutzsystemen im Bereich von Rampen und Kurven in einem Parkhaus



Bild 2: Prüfstand Parking Abrasion Test (PAT)



Bild 3: Versuchsstand Driving Abrasion Test (DAT)

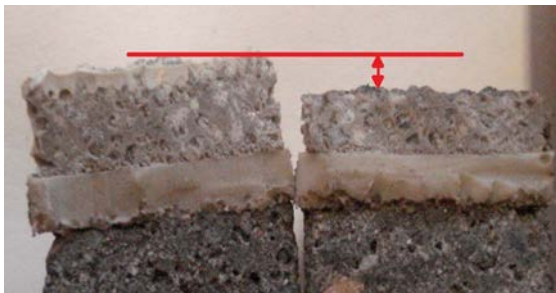


Bild 4: Gegenüberstellung von Feinschnitten vor und nach der Versuchsdurchführung. Deutlicher Abtrag der Verschleißschicht am rechten Feinschnitt erkennbar.



Bild 5: Magnetisch-induktives Messverfahren – Gerät zur Schichtdickenmessung