

## Langzeitverhalten von Instandsetzungsmaßnahmen – Hauptstudie

FA 7.176

Forschungsstelle: Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Straßenwesen mit Versuchsanstalt (Prof. Dr.-Ing. J. S. Bald)

Bearbeiter: Grätz, B. / Riedl, S.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn

Abschluss: August 2005

### 1. Aufgabenstellung

Das Fachgebiet "Straßenwesen mit Versuchsanstalt" der Technischen Universität Darmstadt hatte aufgrund einer Vorstudie zur Auswahl von Beobachtungsstrecken den Auftrag zur Beobachtung des Langzeitverhaltens von Instandsetzungsmaßnahmen erhalten.

Es sollte die Umsetzung von Instandsetzungsverfahren in der Praxis auf Grundlage der ZTV BEA-StB 98 untersucht werden und mögliche Unterschiede im Langzeitverhalten der verschiedenen Bauweisen waren herauszufinden.

Dabei sollte es sich bei der Ausführung der Instandsetzungsarbeiten nicht um die Anlage einer Erprobungsstrecke handeln, sondern vielmehr um den alltäglichen Umgang mit den Erhaltungsbauweisen der ZTV BEA-StB.

### 2. Untersuchungsmethodik

Zur zielgerechten Verfolgung der genannten Aufgabenstellung wurden auf der BAB A 7, sowie der Bundesstraße B 51 Beobachtungsfelder für ausgewählte Instandsetzungsverfahren angelegt. Auf der BAB A 7 wurde das Instandsetzungsverfahren Dünne Schichten im Kalteinbau DSK 0/8 angewendet. Auf der B 51 wurden Beobachtungsfelder für die Instandsetzungsverfahren

- Dünne Schichten im Heißeinbau (DSH),
  - Dünne Schichten im Kalteinbau (DSK) und
  - Oberflächenbehandlungen (OB) mit einfacher und doppelter Splittabstreuung
- angelegt.

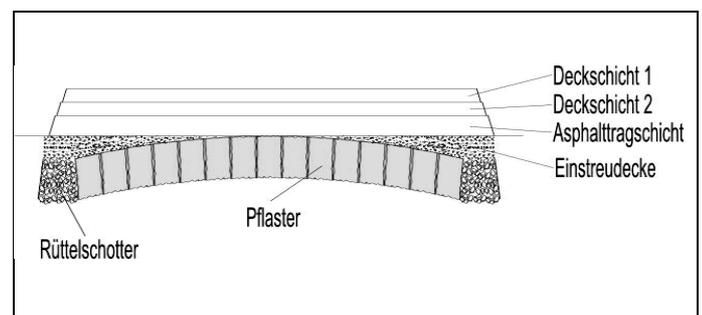
Vor der Durchführung der Instandsetzungsmaßnahmen wurde die Unterlage auf die Eignung für die geplanten Maßnahmen untersucht. Die Durchführung der Instandsetzungsmaßnahmen wurde durch Dokumentation des Einbaus, sowie durch Kontrollprüfungen der Baustoffe und Baustoffgemische begutachtet. Im Anschluss an den Einbau folgte der Beobachtungszeitraum.

Im Frühjahr, als auch im Herbst wurden Messungen der Ebenheit, Griffigkeit und visuelle Zustandserfassungen durchgeführt, um ein eventuelles Alterungsverhalten messtechnisch zu erfassen und zu bewerten.

Ergänzend erfolgten auf der Unterlage Tragfähigkeitsmessungen mit dem Falling Weight Deflectometer (FWD) sowie mit der Impulshammer-Messtechnik.

### 3. Auswertung und Ergebnisse

Die Zustandserfassung sowie die Tragfähigkeitsmessungen auf der BAB A 7 und der B 51 ergaben, dass sich die Unterlage für die anstehenden Instandsetzungsmaßnahmen eignete. Auf der Unterlage waren Flickstellen, Einzelrisse sowie Ausmagerungen vorhanden. Aufgrund des mehrfach überbauten und verbreiterten Querschnitts der B 51 (Bild 1) waren am Fahrbahnrand Wülste bzw. Verdrückungen zu sehen.



**Bild 1:** Schematischer Aufbau der B 51 vor Durchführung der Instandsetzungsmaßnahme (nicht maßstäblich)

Vor der Durchführung der Instandsetzungsmaßnahmen DSH und DSK auf der B 51 wurde die Unterlage vollflächig feingefräst. Die Reinigung der gefrästen Unterlage im DSK-Feld erfolgte trocken. In den Feldern der geplanten Oberflächenbehandlungen wurden lediglich Flickstellen sowie vorhandene Markierungen gefräst. Die Unebenheiten im Querprofil am Fahrbahnrand wurden nur stellenweise entfernt. Die Reinigung der gefrästen Unterlage erfolgte hier durch eine Nasskehrmaschine.

Im Frühjahr bzw. Sommer 2000 wurden die einzelnen Instandsetzungsverfahren durchgeführt. Dabei stellte sich in Kontrollprüfungen heraus, dass die Anforderungen der ZTV BEA-StB 98 bzw. ZTV Asphalt-StB 94 hinsichtlich der Eignungsprüfungen bei allen Verfahren eingehalten wurden. Lediglich die Hohl-

raumgehalte und die EP RuK lagen in zwei von vier Proben der DSH oberhalb der Grenzwerte. Die Oberfläche der DSK zeigte daher bei der visuellen Zustandserfassung eine leicht offene Oberfläche.

Bei dem Verlegen der DSK wurde eine Verlegemaschine verwendet, für die kein Kalibriernachweis vorlag. Zum damaligen Zeitpunkt war diese Forderung jedoch noch nicht in die TLG DSK übernommen.

Auf der BAB A 7 stellten sich nach dem Einbau der DSK Bindemittelanreicherungen in den Rollspuren heraus. Daher wurde der gesamte Abschnitt im Frühjahr 2001 saniert.

Die Langzeitbeobachtungen auf der B 51 zeigten eine deutliche Steigerung der Griffigkeit nach der Durchführung der Maßnahmen. Durch die Verkehrseinwirkung sank diese Anfangsgriffigkeit wieder ab und konsolidierte sich in den Beobachtungsfeldern DSH und OB. Hier waren nur noch jahreszeitliche Schwankungen zwischen den Frühjahrs- und Herbstmessungen zu beobachten. Die Griffigkeit im DSK-Feld sank dagegen auf ein Griffigkeitsniveau unterhalb von 0,3 (gemessen mit SRMT und SCRIM bei 60 km/h), zeigte jedoch eine ansteigende Tendenz zu den folgenden Messterminen. Aus Gründen der Verkehrssicherheit wurde im Sommer 2003 eine Sanierung des DSK-Abschnitts durchgeführt.

Dabei entsprach die vorgelegte Eignungsprüfung nicht der verwendeten Bitumenemulsion. Eine zweite, passende Eignungsprüfung konnte nachgereicht werden. Lieferscheine, Bautagebücher oder Wiegescheine konnten nicht ausgewertet werden. Ein Kalibrierschein der verwendeten DSK-Verlegemaschine lag vor. Die Reinigung der gefrästen Unterlage erfolgte trocken. Vor dem Einbau der DSK wurde die gefräste Unterlage mit Haftkleber angespritzt.

Kontrollprüfungen des DSK-Vorprofils 0/8 sowie der DSK-Deckschicht 0/5 zeigten erhöhte Sandanteile im Vorprofil und in der Deckschicht. Der Bindemittelanteil lag in der Deckschicht oberhalb der Grenzwerte.

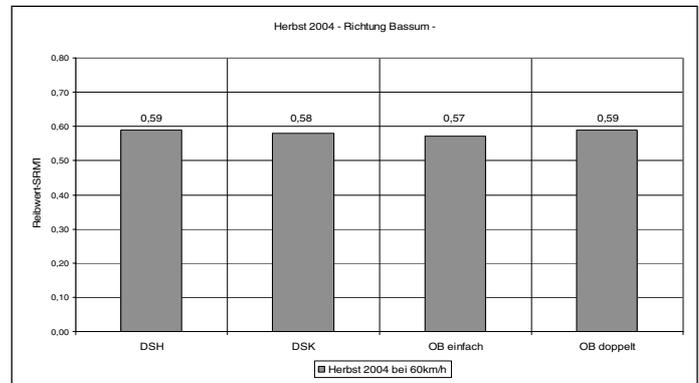
Die weiterhin durchgeführten Langzeitbeobachtungen zeigten im sanierten Abschnitt eine deutliche Griffigkeitszunahme. Bis zum Abschluss der Beobachtungen zeigte sich erneut eine Abnahme der Anfangsgriffigkeit bis auf ein Niveau, das den anderen Bauweisen der B 51 entsprach. Um vergleichbare Endergebnisse zu erhalten und die DSK zwei Winterperioden auszusetzen, wurden die Abschlussuntersuchungen des DSK-Abschnitts in das Frühjahr 2005 verlegt.

Am Ende des Beobachtungszeitraums der Beläge DSH und OB im Herbst 2004 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der einzelnen Bauweisen hinsichtlich der Griffigkeit (Bild 2) und der Materialermüdung. Bei der visuellen Zustandserfassung

zeigte sich ein homogenes, bauweisenspezifisches Bild der Fahrbahnoberfläche.

Im Bereich der Oberflächenbehandlungen waren am Fahrbandrand Wülste zu sehen, die jedoch zuvor auf der Unterlage nicht entfernt wurden. Die leicht poröse Oberflächenstruktur der DSH war während des gesamten Beobachtungszeitraums vorhanden und spiegelt sich in den Ergebnissen der Prüfung der Wasserdurchlässigkeit wider.

Die vergleichende Bewertung der o. g. Instandsetzungsbauprofilen auf Unterschiede bezüglich der für das Gebrauchsverhalten maßgeblichen Zustandsmerkmale Substanz, Ebenheit im Querprofil, Griffigkeit, Schichtenverbund und Wasserdurchlässigkeit und deren zeitliche Entwicklung während des Beobachtungszeitraums hat ergeben, dass die betrachteten Instandsetzungsbauprofile zum jetzigen Zeitpunkt das gleiche Gebrauchsverhalten aufweisen. Ein Ende der Nutzungsdauer und damit der Zeitpunkt für die Durchführung einer Erhaltungsmaßnahme kann derzeit noch nicht prognostiziert werden.



**Bild 2: Griffigkeit auf der B 51 im Herbst 2004 (gemessen mit SRMT bei 60 km/h)**

#### 4. Folgerungen für die Praxis

Die vorliegende Arbeit hat die Ergebnisse des parallel durchgeführten Forschungsprojektes 7.195 zur Beurteilung der Langzeitwirkung von Dünnen Schichten bestätigt. Es stellten sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der einzelnen Bauweisen heraus.

Ein starker Fokus sollte vielmehr auf die Qualität

- der Ausschreibung,
- der verwendeten Baustoffe sowie
- des Fachpersonals der ausführenden Firmen gelegt werden.

Diesen Trend bestätigen die von den Güteschutzvereinigungen durchgeführten Schulungen sowie die große Akzeptanz von Fachkolloquien zum Austausch des Fachwissens. □