

Machbarkeitsstudie zur Auswertung und Bewertung griffigkeitsverbessernder Maßnahmen durch abtragende Verfahren auf Asphaltstraßen in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz

FGSV 1/05

Forschungsstelle: Universität Duisburg-Essen, Fachgebiet Straßenbau (Prof. Dr.-Ing. E. Straube)

Bearbeiter: Straube, E. / Jansen, D.

Auftraggeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Abschluss: Februar 2008

1 Aufgabenstellung

Unter dem Begriff Griffigkeit wird die Größe des Reibungswiderstands zwischen dem Fahrzeugreifen und der Fahrbahnoberfläche verstanden. Die Griffigkeit variiert von Fahrbahn zu Fahrbahn und ist unter anderem von der Textur, der Polierresistenz der Kornoberflächen, dem Zustand der Reifen, der Fahrgeschwindigkeit, sowie Witterungseinflüssen abhängig.

Die Machbarkeitsstudie dient, wie der Name schon sagt, als Grundlage zur Schaffung von Erkenntnissen hinsichtlich Durchführbarkeit und Wirksamkeit von abtragenden Verfahren zur Herstellung einer ausreichenden Griffigkeit auf Asphaltbetondeckschichten. Es handelt sich also um keine wissenschaftlich fundierte Untersuchung, bei der die einzelnen Einflussgrößen (Verkehrsbeanspruchung, Gesteins- und Bindemittelarten, Bindemittelgehalt, Verdichtungsgrad, Alter der Befestigung, etc.) berücksichtigt werden müssen. Die gesammelten Erfahrungen aus der Machbarkeitsstudie bilden die Basis für ein nachfolgendes Forschungsvorhaben.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie kamen unterschiedliche abtragende Verfahren zum Einsatz: Feinfräsen, Schlagsternverfahren und Kugelstrahlverfahren. Hintergrund für die Auswahl mehrerer Verfahren war eine Untersuchung der Wirksamkeit der einzelnen Verfahren hinsichtlich ihrer Langzeitwirkungen. Bei allen angewandten Verfahren waren aufgrund der geringen Arbeitsbreiten mehrere Überfahrten pro Fahrstreifen notwendig.

2 Untersuchungsmethodik

Zur Schaffung von Erkenntnissen hinsichtlich Durchführbarkeit, Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit von abtragenden Verfahren zur Herstellung einer ausreichenden Griffigkeit auf Asphaltbetondeckschichten wurden in Nordrhein-Westfalen (NRW) und Rheinland-Pfalz (RLP) vier Streckenabschnitte mit einer nicht ausreichend griffigen Asphaltbetondeckschicht ausgewählt, auf denen abtragende griffigkeitsverbessernde Maßnahmen durchgeführt wurden. Zur Auswahl der Streckenabschnitte wurden von Vertretern der Landesbetriebe Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz und den Forschungsnehmern in Abstimmung mit einem Betreuungsausschuss Kriterien aufgestellt.

In Betracht kamen Streckenabschnitte mit einer Asphaltbetondeckschicht, die im Rahmen der Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) unzureichende Griffigkeiten aufwiesen. Dabei wurden solche Streckenabschnitte ausgeschlossen, die von anderen Oberflächenschäden, laut ZEB, dominiert werden. Insbesondere betraf dies die Spurrinntentiefe, da diese u. a. die praktische und wirtschaftliche Anwendbarkeit der abtragenden Verfahren zur Wiederherstellung der Griffigkeit entscheidend beeinträchtigt. Als Ausschlusskriterium wurde eine Spurrinntentiefe von 7 mm festgelegt. Es wurden nur Streckenabschnitte ausgewählt, die aufgrund ihrer Länge und Linienführung für die Anwendung verschiedener abtragender Verfahren hintereinander geeignet sind.

Ein weiteres Auswahlkriterium war die Verkehrsbelastung, die nicht quantifiziert wurde, sondern von den Vertretern der Landesbetriebe eingestuft wurde.

in NRW: 1x hoch belastet, 1x gering belastet

in RLP: 1x hoch belastet, 1x gering belastet

Bei der Auswahl der Streckenabschnitte wurde Wert darauf gelegt, dass die durchzuführenden Maßnahmen der Erhaltung dienen und nicht der Durchführung der Machbarkeitsstudie.

Die Asphaltbetondeckschichten der ausgewählten Streckenabschnitte enthielten Diabas-, Basalt- bzw. Andesitgestein. Die ausgewählten Streckenabschnitte hatten jeweils eine Länge von 700 m bis zu 1 500 m und wurden in 2 bzw. 3 Teilabschnitte unterteilt, vgl. Tabelle 1. Auf jedem der Streckenabschnitte kamen mindestens zwei abtragende Verfahren zum Einsatz, auf einem Streckenabschnitt wurden drei abtragende Verfahren angewendet. Bei der Maßnahmendurchführung auf dem Abschnitt der B 41 und L 46 wurde der Anpressdruck beim Schlagsternverfahren und auf dem Abschnitt der B 41 die Vortriebsgeschwindigkeit beim Feinfräsen über den Streckenabschnitt variiert. Die Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen erfolgte durch die Landesbetriebe bzw. die örtlichen Niederlassungen. Aufgrund unterschiedlicher Vergabearten, den damit verbundenen Fristen sowie der Witterungsabhängigkeit der abtragenden Verfahren ergab sich eine Zeitspanne für die Maßnahmendurchführungen von Juni bis Oktober 2006.

Auf den Streckenabschnitten wurden jeweils unmittelbar vor (0-Messung) und nach den griffigkeitsverbessernden Maßnahmen (1-Messung) sowie drei Monate (2-Messung), sechs Monate (3-Messung) und 12 Monate (4-Messung) danach Griffigkeitsmessungen mit dem SKM durchgeführt. Die SKM-Messungen wurden von je einem Messgerätebetreiber pro Bundesland durchgeführt.

3 Untersuchungsergebnisse

Die Erfahrungen bei der Streckenfindung, der Streckenauswahl und der Maßnahmendurchführung erlauben Aussagen hinsichtlich der Durchführbarkeit von abtragenden Verfahren zur Wiederherstellung der Griffigkeit auf Straßen mit Asphaltbetondeckschichten.

3.1 Durchführbarkeit

Ein bedeutendes Kriterium für die Anwendbarkeit abtragender griffigkeitsverbessernder Verfahren zur Wiederherstellung der Griffigkeit ist die Ebenheit im Querprofil. Aufgrund der starren Anordnung des abtragenden Werkzeugs in Querrichtung können Spurrinnen und Absackungen am Rand der Fahrbahn beim Feinfräsen und beim Schlagsternverfahren nur ungenügend bearbeitet werden. Die Möglichkeit, Spurrinnen durch das Fräsen eines neuen Querprofils der Straße durch abtragende Verfahren zu beseitigen, übersteigt deutlich den Umfang einer Instandhaltungsmaßnahme zur Griffigkeitsverbesserung und ist somit eine Instandsetzungsmaßnahme. Aufgrund der geringen Arbeitsbreiten und der damit verbundenen mehrmaligen Überfahrung des Streckenabschnitts, ist die Anwendung des Kugelstrahlverfahrens und des Schlagsternverfahrens gegenüber dem Feinfräsen zeitintensiv. Soll die Fahrbahnmarkierung erhalten bleiben, ist darauf zu achten, dass die durch Materialabtrag entstehende Kante zwischen Markierung und Fahrbahnoberfläche nicht zu hoch ist, um den Wasserabfluss noch zu gewährleisten.

Bei trockener Witterung ist die Staubentwicklung beim Feinfräsen und beim Schlagsternverfahren teilweise sehr groß, was sich bei der Anwendung innerorts als problematisch erweisen könnte.

Das Kugelstrahlverfahren ist sehr witterungsabhängig und somit in seiner Anwendung eingeschränkt. Damit zum einen der Kugelstrahl die erwünschte Wirkung erzielt und zum anderen die Maschine bedienbar ist, sollte die Lufttemperatur bei Anwendung dieses Verfahrens maximal 20 °C betragen und die Fahrbahnoberfläche trocken sein.

3.2 Wirksamkeit

Ziel der abtragenden griffigkeitsverbessernden Verfahren ist die Wiederherstellung einer ausreichenden Griffigkeit. Dieses Ziel wird im Rahmen der ZEB und in den ZTV Asphalt-StB unterschiedlich quantifiziert. Gemäß dem "Merkblatt für griffigkeitsverbessernde Maßnahmen an Verkehrsflächen aus Asphalt" können für die Griffigkeit zum Zeitpunkt der Abnahme Anforderungen in Anlehnung an die ZTV Asphalt-StB geltend gemacht werden.

Die durchgeführten Maßnahmen erfüllen zum Zeitpunkt der 1-Messung, unmittelbar nach der Maßnahmendurchführung, ausnahmslos das Abnahmekriterium der ZTV Asphalt-StB. In zwei Fällen liegen in sehr kurzen Abschnitten die bei der 1-Messung gemessenen Werte unterhalb der Werte der 0-Messung. In beiden Fällen konnte die Ursache weder mit der Situation vor Ort noch durch die Messprotokolle der SKM Messungen geklärt werden. Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Maschinenparametern, Vortriebsgeschwindigkeit bzw. Anpressdruck, sind erkennbar.

Die vergleichende Darstellung der 1-, 2-, 3- und 4-Messung lässt keine eindeutigen Interpretationen hinsichtlich der Griffigkeitsentwicklung zu. Beispielsweise verhalten sich die Werte

der 2- und 3-Messung nicht in allen Fällen abnehmend, wie zu erwarten wäre. Die dafür eventuell verantwortlichen saisonalen Einflüsse können nicht durch die Temperaturkorrektur der Werte kompensiert werden.

Klarere Aussagen können über die Wirksamkeit nach 12 Monaten getroffen werden. Theoretisch werden die Werte der 0-, 1- und 4-Messung saisonal nicht beeinflusst, da die Messungen je Streckenabschnitt zu ähnlichen Zeitpunkten im jeweiligen Jahr durchgeführt worden sind. Eine Ausnahme ist die 0-Messung auf dem Streckenabschnitt der B 41-Waldböckelheim, da die 0-Messung circa 10 Monate vor der 1-Messung durchgeführt wurde. Bis auf wenige Ausnahmen zeigen die durchgeführten abtragenden griffigkeitsverbessernden Maßnahmen eine Wirksamkeit nach 12 Monaten. Die gemessenen Werte bewegen sich nach 12 Monaten in etwa auf dem Niveau der 0-Messung, unmittelbar vor der Maßnahmendurchführung. Eindeutige Unterschiede zwischen den verschiedenen Verfahren hinsichtlich der Wirksamkeit nach 12 Monaten sind nicht feststellbar.

4 Folgerungen für die Praxis

Die im Rahmen der Machbarkeitsstudie eingesetzten abtragenden Verfahren Feinfräsen, Schlagsternverfahren und Kugelstrahlverfahren sind alle zur Wiederherstellung einer anforderungsgerechten Griffigkeit geeignet. Die Auswahl eines Verfahrens und Durchführbarkeit wird neben klimatischen Randbedingungen, Tagesleistung vor allem von der Ebenheit im Querprofil bestimmt.

Die gesammelten Erfahrungen aus der Machbarkeitsstudie bilden die Basis für ein nachfolgendes Forschungsvorhaben: "Systematische Anwendung abtragender griffigkeitsverbessernder Maßnahmen auf Splittmastixasphalt 0/11 S".

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht

Bundesland	Kurzbezeichnung	Verfahren	Durchführung	Länge	Verkehrsbelastung
NRW	L 324 Eckenhagen	Schlagstern	27.06.2006	600 m	gering
		Feinfräsen	28.06.2006	600 m	
	B 1 Mülheim / Ruhr	Schlagstern	28.08.2006	500 m	hoch
		Feinfräsen	01.09.2006	500 m	
		Kugelstrahl	31.08.2006	700 m	
RLP	B 41 Waldböckelheim	Schlagstern	12.09.2006	500 m	hoch
		Feinfräsen	13.09.2006	500 m	
	L 46 Spangdahlem	Schlagstern	17.10.2006	350 m	gering
		Feinfräsen	23.10.2006	350 m	

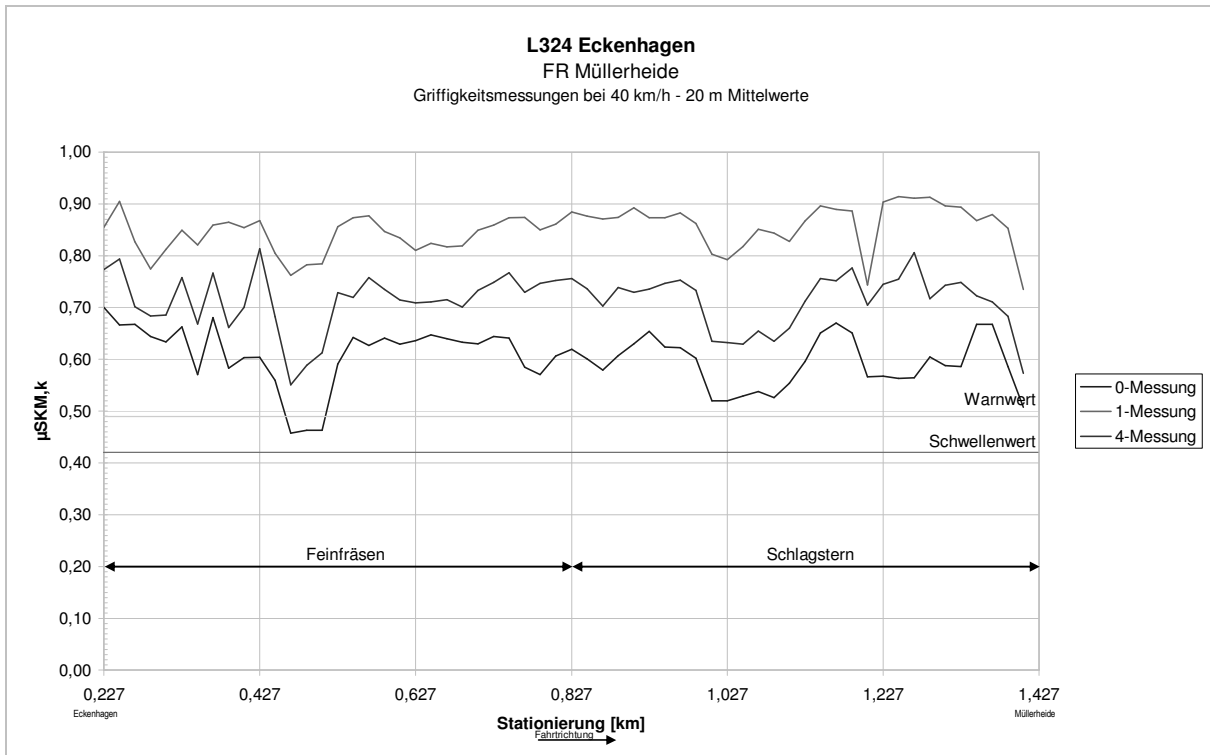


Bild 1: Darstellung der SKM-Messergebnisse der 0-, 1- und 4-Messung am Beispiel der L 324 Eckenhagen