

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

829

2001

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Grundlagen zur Festlegung von Grenzwerten für den Schichtenverbund

Dr.-Ing. Bernd Grätz
Dipl.-Ing. Ulrike Stöckert

Fachgebiet Straßenwesen mit Versuchsanstalt
Technische Universität Darmstadt

November 2001

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

HLuHB Darmstadt



15220147

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11	3.5.3.1	Beschreibung des Kraft-Verformungsverlaufes	29
1 Einleitung	11	3.5.3.2	Statistische Auswertung der Meßdaten	29
2 Stand der Wissenschaft und Technik	12	3.6	Zusätzliche Untersuchungen	29
2.1 Einflüsse auf den Schichtenverbund ..	12	3.6.1	Untersuchung der zeitlichen Entwicklung des Schichtenverbundes	29
2.2 Auswirkungen von Verbundstörungen ..	15	3.6.2	Strecken mit Teilerneuerung	30
2.3 Prüfung des Schichtenverbundes	19	4 Abschätzung der Präzision des Prüfverfahrens „Schichtenverbund nach LEUTNER“		30
3 Methodik des Vorgehens	21	4.1	Festlegung der Meßbereiche	30
3.1 Ziel und Abgrenzung der Untersuchungen	21	4.2	Untersuchungen zur Homogenität der Probekörper innerhalb der Meßbereiche	30
3.2 Beschreibung der Prüfung des Schichtenverbundes nach LEUTNER ..	21	4.3	Ermittlung der Prüftoleranz unter Wiederhol- und Vergleichbedingungen	32
3.3 Untersuchungen zur Präzision des Verfahrens	23	4.3.1	Zusammenstellung der Einzelwerte ...	32
3.3.1 Allgemeines	23	4.3.2	Ausreißerprüfung der Einzelwerte	33
3.3.2 Herstellung homogener Probekörper ..	24	4.3.3	Errechnung der Streumaße der Einzelwerte	33
3.3.3 Festlegung der Meßbereiche	24	4.3.4	Prüfung der Varianzen der Einzelwerte	33
3.3.4 Untersuchungen zur Homogenität der Probekörper innerhalb der Meßbereiche	24	4.3.5	Zusammenstellung der Ergebnisse ...	33
3.3.5 Planung und Durchführung der Ringanalyse	25	4.3.6	Ausreißerprüfung der Ergebnisse	33
3.3.6 Ermittlung der Prüftoleranz unter Wiederhol- und Vergleichbedingungen	25	4.3.7	Standardabweichung der Ergebnisse ..	34
3.3.7 Untersuchung des Einflusses einzelner Randbedingungen auf die Meßergebnisse	26	4.3.8	Prüfung der Varianzen der Ergebnisse ..	34
3.4 Theoretischer Nachweis des Einflusses des Schichtenverbundes auf das Gebrauchsverhalten von Asphaltbefestigungen	26	4.3.9	Zusammenstellung der Zellenmittel ...	34
3.5 Erarbeitung eines Bewertungshintergrundes	27	4.3.10	Ausreißerprüfung der Zellenmittel	34
3.5.1 Auswahl und Beschreibung der untersuchten Strecken	27	4.3.11	Errechnung von Mittelwert, Standardabweichungen von Einzelwerten unter Wiederhol- und Vergleichbedingungen sowie Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit für jedes Meßniveau	35
3.5.2 Laboruntersuchungen	28	4.3.12	Überprüfung der Abhängigkeit der Standardabweichungen vom Zahlenwert des Ergebnisses	35
3.5.2.1 Prüfung des Schichtenverbundes nach LEUTNER	28	4.3.13	Ermittlung der Standardabweichung von Einzelwerten unter Wiederhol- und Vergleichbedingungen	37
3.5.2.2 Beschreibung der Oberflächenstruktur der Schichtgrenzen	28	4.4	Überprüfung des Einflusses einzelner Randbedingungen auf die Meßergebnisse	38
3.5.2.3 Asphaltuntersuchungen	29	4.4.1	Vorbetrachtungen	38
3.5.3 Auswertung der Ergebnisse und Erarbeitung eines Bewertungshintergrundes	29	4.4.2	Einfluß verschiedener Randbedingungen auf die Prüfergebnisse	39
		4.4.2.1	Einflußfaktor „Prüfpresse – maximale Bruchkraft“	40

4.4.2.2	Einflußfaktor „Abmessung des Schergerätes“	40	7	Empfehlungen	65
4.4.2.3	Einflußfaktor „Häufigkeit der durchgeführten Abscherversuche“	41	7.1	Präzision des Prüfverfahrens	65
4.4.2.4	Zusammenfassung der varianz-analytischen Auswertung	42	7.2	Bewertungshintergrund	65
4.4.3	Überprüfung der Einhaltung der Vorschubgeschwindigkeit	42	7.3	Arbeitsanleitung	66
4.5	Zusammenfassung der Ergebnisse zur Ermittlung der Präzision	44	8	Zusammenfassung	66
5	Einfluß des Schichtenverbundes auf das Gebrauchsverhalten von Asphaltbefestigungen	44	9	Ausblick	67
5.1	Vorbetrachtungen	44	10	Literaturverzeichnis	68
5.2	Mathematischer Ansatz zur Berechnung des Schichtenverbundes	44		Anlagen	71
5.3	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	46			
6	Erstellung eines Bewertungshintergrundes	49			
6.1	Interpretation des Kraft-Weg-Diagramms	49			
6.2	Zusammenhang zwischen Asphaltkenndaten, Oberflächenstruktur und Schichtenverbund	51			
6.2.1	Zusammenhang zwischen Asphaltkenndaten und maximaler Scherkraft ..	51			
6.2.2	Zusammenhang zwischen Oberflächen- und Asphaltkenndaten und maximaler Scherkraft	52			
6.3	Analyse zur Qualität des erzielten Schichtenverbundes	54			
6.4	Bewertungshintergrund	57			
6.4.1	Schichtgrenze Asphaltdeckschicht – Asphaltbinderschicht	57			
6.4.2	Schichtgrenze Asphaltbinderschicht – Asphalttragschicht	58			
6.4.3	Schichtgrenze Asphalttragschicht – Asphalttragschicht	60			
6.4.4	Zusammenfassung	61			
6.5	Zusätzliche Untersuchungen	61			
6.5.1	Untersuchungen zur zeitlichen Entwicklung des Schichtenverbundes ...	61			
6.5.2	Schichtenverbund von Strecken mit Teilerneuerung	64			