

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

984

2008

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

Beständigkeit unterschiedlicher Texturgeometrien von Straßenbetonoberflächen unter Berücksichtigung der Betonzusammensetzung

- Rezeptur- und Texturoptimierung -

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Peter Schießl
Dipl.-Ing. Patrik Wenzl
cbm, Centrum Baustoffe und Materialprüfung
TU München

als Unterauftragnehmer
Universität Kassel
Fachgebiet Werkstoffe des Bauwesens
Dipl.-Ing. Thomas Teichmann

Februar 2008

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

Inhalt

I	Einleitung	11	4.1.3	Verwendete Ausgangsstoffe	28
II	Gliederung des Forschungs- vorhaben	11	4.1.4	Zusammensetzung des Praxis- betons	29
III	„Beständigkeit unterschiedlicher Texturen“ – TU München	11	4.1.5	Durchgeführte Untersuchungen	29
1	Problemstellung und Ziel	11	4.1.6	Versuchsstrecke BAB A 44	29
2	Oberflächeneigenschaften von Fahrbahndecken aus Beton	12	4.1.7	Versuchsstrecke BAB A 4	33
2.1	Der Oberflächenmörtel	12	4.2	Texturbeständigkeit I: Nicht optimierte Rezepturen	35
2.1.1	Allgemeines	12	4.2.1	Allgemeines	35
2.1.2	Zusammensetzung des Oberflächen- mörtels	12	4.2.2	Zusammensetzung der Betone	35
2.1.3	Entstehung des Oberflächenmörtels ...	13	4.2.3	Mischen des Betons	37
2.2	Die Textur	15	4.2.4	Untersuchungen zum Einfluss der Texturgeometrie auf die Beständigkeit der Oberflächeneigenschaften	37
2.2.1	Allgemeines	15	4.2.5	Untersuchungen zum Einfluss beton- technologischer Parameter auf die Texturbeständigkeit	38
2.2.2	Kennzeichen der Textur	15	4.2.6	Erweiterte Frischbetonunter- suchungen (TU München)	39
2.3	Verfahren zur Messung und Bewertung der Textur	16	5	Ergebnisse	40
2.3.1	Messung und Bewertung von primären Oberflächeneigenschaften ...	16	5.1	Texturgeometrie: Ergebnisse der Praxisstrecken	40
2.3.2	Messung und Bewertung von sekundären Oberflächeneigen- schaften	19	5.1.1	Untersuchungen auf der BAB A92	40
2.4	Einfluss der Texturgeometrie auf Lärmemission und Griffigkeit	21	5.1.2	Untersuchungen auf der BAB A 44 (Bohrkernentnahme)	42
2.4.1	Lärmemission	21	5.1.3	Untersuchungen auf der BAB A 4 (Bohrkernentnahme)	44
2.4.2	Griffigkeit	22	5.2	Texturbeständigkeit I: Nicht optimierte Rezepturen	47
3	Versuchs- und Messeinrichtungen ...	24	5.2.1	Einfluss der Texturgeometrie auf die Beständigkeit der Oberflächen- eigenschaften	47
3.1	Simulation der Beanspruchungen von Fahrbahnoberflächen im Labor ...	24	5.2.2	Einfluss des Mörtelgehaltes und des w/z-Wertes auf die Textur- beständigkeit	55
3.1.1	Allgemeines	24	5.2.3	Erweiterte Frischbetonunter- suchungen – Einfluss beton- technologischer Parameter	58
3.1.2	Der kombinierte Laborbean- spruchungszyklus	24	IV	„Optimierung der Beton- zusammensetzung“ – Universität Kassel	60
3.1.3	Prüfanlage WEHNER/SCHULZE	25	1	Einleitung	60
3.2	Berührungslose Oberflächenmessung im Labor (Triangulationssensor)	26	2	Charakteristische Kennwerte der Ausgangsstoffe	61
3.2.1	Beschreibung der berührungslosen Oberflächenmessung	26	2.1	Zemente	61
3.2.2	Auswertung der Messdaten	26			
4	Eigene Untersuchungen	28			
4.1	Texturgeometrie: Untersuchungen an Praxisstrecken	28			
4.1.1	Allgemeines	28			
4.1.2	BAB A 92	28			

2.1.1	Chemische Zusammensetzung und charakteristische Eigenschaften	61	5.2.3	Einfluss auf die Druck- und Spaltzugfestigkeit	84
2.1.2	Korngrößenverteilung	61	5.2.4	Einfluss auf die Porosität	84
2.2	Zusatzstoffe	62	5.2.5	Einfluss auf die Struktur	85
2.2.1	Korngrößenverteilung	62	6	Zusammenfassung	86
2.2.2	Dichte und spez. Oberfläche	62	V	Texturbeständigkeit II: Optimierte Rezepturen“ – TU München – Universität Kassel	88
2.2.3	Visuelle Charakterisierung der Zusatzstoffe	63	1	Durchführung der Versuche	88
2.3	Feine Gesteinskörnung, Sande 0 bis 2 mm	65	1.1	Allgemeines	88
2.3.1	Korngrößenverteilung und charakteristische Eigenschaften	65	1.2	Rezepturen und Frischbetoneigenschaften	88
2.3.2	Visuelle Charakterisierung der Sande	67	1.3	Herstellung und Texturierung der Probekörper	88
3	Voruntersuchungen	67	1.4	Lagerung der Probekörper	89
3.1	Voruntersuchungen an Zementleimen	67	1.5	Beanspruchung und Messungen der Texturprobekörper	89
3.1.1	Absetzmaß	67	1.6	Prüfung der Texturbeständigkeit	89
3.1.2	Hohlraumgehalt nach PUNTKE	67	1.6.1	Ergebnisse	89
3.2	Voruntersuchungen an Mörteln	68	1.7	Verschleißwiderstand	90
3.2.1	Absetzmaß nach LIEBER	68	VI	Zusammenfassung und Ausblick – TU München – Universität Kassel	91
3.2.2	Konsistenz	70	1	Allgemeines	91
4	Optimierungsuntersuchungen	73	1.1	Untersuchungen TU München	91
4.1	Vorgehensweise	73	1.2	Untersuchungen Universität Kassel	93
4.1.1	Ergebnisse zur Erhöhung der Packungsdichte	74	1.3	Gemeinsame Untersuchungen TU München – Universität Kassel	94
4.2	Untersuchung an Zementleimen mit Feinstoffen	75	Literatur		94
4.2.1	Absetzmaß mit C3Bu und Feinstoffen	75	Anhang A zu Kapitel 2	„Oberflächeneigenschaften von Fahrbahndecken aus Beton“	99
4.2.2	Absetzmaß mit C4Bu und Feinstoffen	76	Anhang B zu Kapitel 3	„Versuchs- und Messeinrichtungen“	103
4.2.3	Absetzmaß mit C3We und Feinstoffen	77	Anhang C zu Kapitel 4	Texturgeometrie: Untersuchungen an Praxisstrecken	105
4.3	Untersuchung an Mörteln mit Feinstoffen	78	Anhang D zu Kapitel 5	„Ergebnisse“	123
4.3.1	Absetzmaß mit Sand A4 und Feinstoffen	78	Anhang E zu Kapitel IV	„Optimierung der Betonzusammensetzung“ – Universität Kassel	127
4.3.2	Absetzmaß mit Sand Kassel und Feinstoffen	79			
4.3.3	Absetzmaß mit Sand A92 und Feinstoffen	80			
4.3.4	Einfluss der Feinstoffe auf die Konsistenz der Mörtel	81			
5	Betonuntersuchungen	82			
5.1	Einfluss des Wasser-Zementwertes	82			
5.1.1	Fließmittel- und LP-Anspruch	82			
5.2	Optimierung der Betone	83			
5.2.1	Einfluss auf die Konsistenz	84			
5.2.2	Einfluss auf die Stabilität der Luftporen	84			