

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

1021

2009

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

Eignung von Gemischen für hydraulisch gebundene Tragschichten nach Europäischer Norm für Anwendungen in Deutschland

Teil I

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weingart
Dipl.-Ing. (FH) Heinzpeter Lüdike

Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich 3,
Dessau

Teil II

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schmidt
Dipl.-Ing. Susanne Fröhlich

Universität Kassel,
Fachgebiet Werkstoffe des Bauwesens und Bauchemie,
Kassel

Juli 2009

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

Inhalt

Teil I		
I.1 Aufgabenstellung	17	
I.2 Methodik des Vorgehens	17	
I.3 Stand der Wissenschaft und Technik	18	
I.3.1 Europäische Normen	18	
I.3.1.1 EN 14227 – Hydraulisch gebundene Gemische – Teil 1: Zementgebundene Gemische	18	
I.3.1.2 EN 14227 – Hydraulisch gebundene Gemische – Teil 2: Schlackegebundene Gemische	19	
I.3.1.3 EN 14227 – Hydraulisch gebundene Gemische – Teil 3: Flugaschegebundene Gemische	23	
I.3.1.4 EN 14227 – Hydraulisch gebundene Gemische – Anforderungen – Teil 4: Flugasche für hydraulisch gebundene Gemische	26	
I.3.2 Allgemeine Übersicht zur Anwendung hydraulisch gebundener Gemische	27	
I.3.3 Übersicht zur Dimensionierung hydraulisch gebundener Gemische	28	
I.3.4 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Frankreich	34	
I.3.5 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in den Niederlanden	35	
I.3.6 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Belgien	35	
I.3.7 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Schweden	36	
I.3.8 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Australien	37	
I.3.9 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Großbritannien	38	
I.3.10 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in den USA	41	
I.3.11 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Polen und Ungarn	42	
I.3.12 Übersicht zur Anwendung schlacke- und flugaschegebundener Gemische in Deutschland	42	
I.3.13 Untersuchungen schlackegebundener Gemische in Finnland	48	
I.4 Untersuchungen an bestehenden Versuchsstrecken	51	
I.4.1 Grundlagen der Tragfähigkeitsmessungen mit dem Falling Weight Deflectometer	51	
I.4.2 Vergleichsuntersuchungen an einer Versuchsstrecke mit Tragschichten ohne Bindemittel	56	
I.4.3 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Boxberg“ mit flugaschegebundener Tragschicht (kieselsäurereiche BFA Jämschwalde)	59	
I.4.4 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Asendorf“ mit flugaschegebundener Tragschicht (kalkreiche BFA Schkopau)	65	
I.4.5 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Lochau“ mit flugaschegebundener Tragschicht ohne Asphaltüberbauung (kalkreiche BFA Schkopau)	69	
I.4.6 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Bexbach“ mit flugaschegebundener Tragschicht (SFA Bexbach)	74	
I.4.7 Untersuchungen der Werkstraßen im Kraftwerk Bexbach mit flugasche- und schlackegebundenen Tragschichten (SFA Bexbach)	80	
I.4.8 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Dieselstraße Duisburg“ mit schlackegebundenen Tragschichten, Bauklasse III	83	
I.4.9 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Am Röhrenwerk Duisburg“ mit schlackegebundenen Tragschichten, Bauklasse II	90	
I.4.10 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Fiskusstraße Duisburg“ mit schlackegebundenen Tragschichten, Bauklasse IV	93	
I.4.11 Untersuchungen der Versuchsstrecke „Hoffsche Straße Duisburg“ mit schlackegebundenen Tragschichten, Bauklasse I	96	

I.4.12	Klassifizierung der schlackegebundenen Gemische nach Europäischer Norm	99	Teil II		
I.5	Zusammenfassung und Empfehlungen	101	II.1	Einführung	119
I.5.1	Allgemeine Bewertung schlacke- und flugaschegebundener Gemische	101	II.2	Methodik des Vorgehens, alternative Lösungen	120
I.5.2	Bewertungshintergrund zur Dimensionierung schlacke- und flugaschegebundener Gemische	101	II.3	Grundlagen	120
I.5.3	Bewertung schlackegebundener Gemische	103	II.3.1	Grundlagen Bindemittel	120
I.5.4	Bewertung flugaschegebundener Gemische	104	II.3.1.1	Tragschichtbinder	120
Tab.			II.3.1.2	Flugaschen	120
I.37:	Zusammenstellung der durch Rückrechnung der FWD-Messergebnisse ermittelten E_{TmB} -Moduli der flugasche- und schlackegebundenen Gemische im Vergleich zu den E_{ToB} -Moduli von Tragschichtgemischen ohne Bindemittel	105	II.3.1.3	Hochofenschlacke und Hütten-sand	122
Bild			II.3.2	Grundlagen HGT	123
I.172a:	Gegenüberstellung der durch Rückrechnung der FWD-Messergebnisse ermittelten spezifischen Schichtmoduli E_1 der flugasche- und schlackegebundenen Gemische im Vergleich zu den Tragschichtgemischen ohne Bindemittel	106	II.4	Untersuchungen	124
Bild			II.4.1	Physikalisch-chemische Charakterisierung der Bindemittel	124
I.172b:	Gegenüberstellung der unter Verwendung der Schichtmoduli E_1 gemäß Bild I.72a mit Gleichung {2} berechneten äquivalenten E-Moduli $E_{\bar{a}}$ auf OK Tragschicht, bei einer Tragschichtdicke von $h = 15$ cm auf einer Frostschutzschicht mit einem Verformungsmodul von $E_0 = 120$ MPa	107	II.4.1.1	Kornform	124
I.6	Literatur	108	II.4.1.2	Spezifische Oberfläche nach BLAINE	125
Verzeichnis der Anlagen	115	II.4.1.3	Wasseranspruch nach PUNTKE	125
			II.4.1.4	Lasergranulometrie	125
			II.4.2	Untersuchungen an HGT-Gemischen	126
			II.4.2.1	Voruntersuchungen	126
			II.4.2.2	Hauptuntersuchungen	128
			II.5	Zusammenfassung und Empfehlungen	137
			II.5.1	Untersuchungen und wesentliche Ergebnisse	137
			II.5.2	Empfehlungen für die Durchführung der Erstprüfung (Eignungsprüfung)	138
			II.6	Literatur	138
			Verzeichnis der Anlagen	141