

Anhang zu:

Abriebe von Fahrbahnoberflächen

von

Ingo Düring
Wolfram Schmidt

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG
Dresden

Knut Johannsen

EUROVIA Services GmbH
Bottrop

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Verkehrstechnik Heft V 352

bast



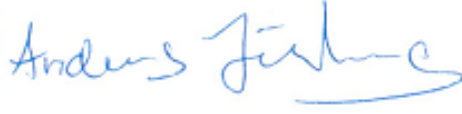
Anhang 1: Kennung der betrachteten Fahrbahnbeläge




	Asphaltbeton	SMA	Offenporiger Asphalt	Gussasphalt	DSH	Waschbeton
Granodiorit	01-112214-54-18 AC 8 D N 50/70 GD RA	01-122321-51-15 SMA 8 S 25/55-55A GD FA	01-192015-20-17 PA 8 D WDA 70/100 GD FA			
Moräne	286-11232103-19 AC 8 D S 25/55-55 A RA	281-12331402-19 SMA 11 S 50/70 MO FA	280-19202102-16 PA 8 D WDA 25/55-55 FA RA			
Rhyolith	20-113321-31-18 AC 11 D S 25/55-55A RHY RA	20-123314-23-16 SMA 11 S 50/70 RHY FA				BAB A 14
Kuselit/Andesit	09-111115-53-17 AC 5 D L 70/100 KU/AN	09-122314-61-17 SMA 8 S 50/70 KU/AN FA				53/286/13-OB-1 CEM I 42,5 N (st) A12 Berlin, 2015, Andesit
Basalt	08-112321-32-18 AC 8 D S 25/55-55A BAS RA	08-1233141-25-18 SMA 11 S 25/55-55A BAS FA	08-191014-20-14 PA 5 D WDA 50/70 BAS FA			BAB A 1
Diabas	04-112314-32-15 AC 8 D S 50/70 DIA	04-122321-61-17 SMA 8 S 25/55-55A DIA FA landsbergerstraße Essen		04-162336-27-17 MA 8 S Nypave PX 25 DIA Haltestelle Essen- Katernberg BK 737	04-181021-34-18 DSH-V 5 25/55-55A DIA	53/040/17-OB-1 CEM I 42,5 N (sd) A7 Feuchtwangen, 2017
Kalkstein	19-113214-33-19 AC 11 D N 50/70 KA RA					
Grauwacke	04-112215-36-17 AC 8 D N 70/100 GW RA	17-122321-49-15 SMA 8 S 25/55-55A GW FA Kreuzung Herten Ewaldstr./Gelsenkirchnerstr.	04-192034-38-18 PA 8 SFB 5-50 (PA-HV) GW DIA FA			
Quarzit	113314-21-19 AC 11 D S 50/70 QU	09-122321-65-16 SMA 8 S 25/55-55A KU/AN QU FA				

Baumaßnahme	BAB A14
Jahr	2017
CEM I 42,5 N (st)	420 kg/m³
Wassergehalt	0,4 -
Sand	507 kg/m³
Rhyolithsplitt 2/5	511 kg/m³
Rhyolithsplitt 5/8	685 kg/m³
FM	0,3 % v. Z.
LP	0,05 % v. Z.




Baumaßnahme	BAB A1
Jahr	2017
CEM II A-S 42,5 N	430 kg/m³
Wassergehalt	0,39 -
Sand	553 kg/m³
Basaltsplitt 2/8	1291 kg/m³
FM	0,1 % v. Z.
LP	0,25 % v. Z.




Anhang 2: Prüfprotokolle für NBM-Bestimmung




				RAPPORT utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory Provnr 1980595	
ANALYS Ballast				Sidan 1 av 1	
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland	Provtagningsdatum 2019-07-01	Analys start 2019-07-01	Ankomstdatum 2019-07-01	Analys slut 2019-07-03	
Produkt 11/16	Referens nr	Id-nummer 0595			
Leverantör	Provtagningsplats				
Entreprenör	Provtagare				
Objekt NBM-Test	Märkning Basalt				
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - fërtorkat (Mg/m ³)			3,04		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			8,7		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			8,6		
Kulkvarnsvärde (%) B			8,9		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-03		
			 Anders Järnberg, Laboratorieassistent Digital signatur		
<small>Provresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (E) = E) ackrediterad metod, (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/tjanster/provningstjanster/</small>					
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovågen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovågen 6B Styrelsens sätte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	




				RAPPORT utfärdat av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Provning ISO/IEC 17025		Provnr: 1980596	
ANALYS Ballast				Sidan 1 av 1	
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland		Provtagningsdatum 2019-07-01		Analys start 2019-07-01	
Produkt 11/16		Ankomstdatum 2019-07-01		Analys slut 2019-07-02	
Leverantör		Referens nr		Id-nummer 0596	
Entreprenör		Provtagningsplats			
Objekt NBM-Test		Provtagare			
		Märkning Kalkstein			
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,73		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			21,2		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			21,1		
Kulkvarnsvärde (%) B			21,3		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-02		
					
Provrresultat avser endast RV laboratorier inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod. (E) = Enkelprov. Denne rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/tjanster/provningsjanster/			Emil Lemon, Laboratorieassistent Digital signatur		
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovågen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovågen 6B Styrelsens säte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	




				RAPPORT utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Provning ISO/IEC 17025		Provnr 1980597	
ANALYS Ballast				Sidan 1 av 1	
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland	Provtagningsdatum 2019-07-01	Analys start 2019-07-01			
Produkt 11/16	Ankomstdatum 2019-07-01	Analys slut 2019-07-03			
Leverantör	Referens nr	Id-nummer 0597			
Entreprenör	Provtagningsplats				
Objekt NBM-Test	Provtagare				
	Märkning Diabas				
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,86		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			19,5		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			19,5		
Kulkvarnsvärde (%) B			19,4		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-03  Anders Järnberg, Laboratorieassistent Digital signatur		
Provresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod, (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/janster/provningstjanster/					
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovägen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovägen 6B Styrelsens säte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

				RAPPORT utfärdat av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Provning ISO/IEC 17025		Provnr 1980598	
ANALYS Ballast					Sidan 1 av 1
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland		Provtagningsdatum 2019-07-01		Analys start 2019-07-01 Analys slut 2019-07-03	
Produkt 11/16		Ankomstdatum 2019-07-01		Id-nummer 0598	
Leverantör		Referens nr		Provtagningsplats	
Entreprenör		Provtagningsplats		Provtagningsplats	
Objekt NBM-Test		Märkning Granodiorit			
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,77		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			9,7		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			9,7		
Kulkvarnsvärde (%) B			9,7		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-03		
					
Provsresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod. (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/garsten/provningsgarsten/			Emil Lemon, Laboratorieassistent Digital signatur		
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovågen 6B 961 36 Boden		Besöksadress Hedenbrovågen 6B Styrelsens säte Båstad		Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	
		Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201		E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

				RAPPORT utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Provning ISO/IEC 17025		Provnr 1980599	
ANALYS Ballast					Sidan 1 av 1
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland Produkt 11/16 Leverantör Entreprenör Objekt NBM-Test		Provtagningsdatum Ankomstdatum 2019-07-01 Referens nr Provtagningsplats Provtagare Märkning Moräne		Analys start 2019-07-01 Analys slut 2019-07-02 Id-nummer 0599	
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,65		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			10,3		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			10,2		
Kulkvarnsvärde (%) B			10,4		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-02  Emil Lemon, Laboratorieassistent Digital signatur		
Provrresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod, (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/lanster/provningstjanster/					
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovägen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovägen 6B Styrelsens säte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

				RAPPORT utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Proving ISO/IEC 17025		Provnr 1980600	
ANALYS Ballast				Sidan 1 av 1	
Beställare	EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland	Provtagningsdatum	2019-07-01	Analys start	2019-07-01
Produkt	11/16	Ankomstdatum	2019-07-01	Analys slut	2019-07-03
Leverantör		Referens nr		Id-nummer	0600
Entreprenör		Provtagningsplats			
Objekt	NBM-Test	Provtagare			
		Märkning	Rhyolith		
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,64		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			5,7		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			5,7		
Kulkvarnsvärde (%) B			5,8		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-03 		
Provsresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod. (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på http://peabasfalt.se/janster/provningstjanster/			Emil Lemon, Laboratorieassistent Digital signatur		
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovågen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovågen 6B Styrelsens säte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

				RAPPORT utfärdat av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1723 Provning ISO/IEC 17025		Provnr 1980601	
ANALYS Ballast				Sidans 1 av 1	
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland Produkt 11/16 Leverantör		Provtagningsdatum 2019-07-01 Ankomstdatum 2019-07-01 Referens nr Provtagningsplats Provtagare Märkning Grauwacke		Analys start 2019-07-01 Analys slut 2019-07-03 Id-nummer 0601	
Entreprenör		Objekt NBM-Test			
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,71		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			22,5		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			22,3		
Kulkvarnsvärde (%) B			22,7		
Notering			Ort och datum Boden 2019-07-03  Anders Järnberg, Laboratorieassistent Digital signatur		
Provsresultat avser endast SV laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod. (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundbilaga finns på https://peabasfalt.se/janster/provningstjanster/					
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovågen 6B 961 36 Boden	Bestöksadress Hedenbrovågen 6B Styrelsens säte Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-6122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

				RAPPORT utfärdad av ackrediterat provningslaboratorium TEST REPORT issued by an Accredited Testing Laboratory	
		Ackred. nr. 1721 Provning ISO/IEC 17025		Provnr. 1980602	
ANALYS Ballast				Sidan 1 av 1	
Beställare EUROVIA Services GmbH Juliane Richter Rheinbabenstrae 75 462 40 BOTTROP Deutschland Produkt 11/16 Leverantör Entreprenör Objekt NBM-Test		Provtagningsdatum Ankomstdatum 2019-07-01 Referens nr Provtagningsplats Provtagare Märkning Kuselit/Andesit		Analys start 2019-07-01 Analys slut 2019-07-03 Id-nummer 0602	
Provresultat			Värde	Mätosäkerh U=2u, +/-	Fraktion (mm)
SS-EN 1097-6 Korndensitet (Mg/m ³)					11,2/16
Korndensitet - förtorkat (Mg/m ³)			2,61		
Använd provningsmetod			Bilaga A.4		
SS-EN 1097-9 Kulkvarnsmetoden			13,2		11,2/16
Kulkvarnsvärde (%) A			13,3		
Kulkvarnsvärde (%) B			13,2		
Notering		Ort och datum Boden 2019-07-03 			
Provrresultat avser endast till laboratoriet inkommet prov. (EA) = E) ackrediterad metod. (E) = Enkelprov. Denna rapport får endast återges i sin helhet. Kundblåga finns på https://peabasfalt.se/tjanster/provningstjanster/		Emil Lemon, Laboratorieassistent Digital signatur			
Peab Asfalt AB Väglaboratoriet Hedenbrovägen 6B 961 36 Boden	Besöksadress Hedenbrovägen 6B Styrelsens sälls Båstad	Telefon nr 0921-196 00 Telefax nr	Org.nr 556098-8122 VAT nr 556098912201	E-post jan.hellstrom@peabasfalt.se Internet adress http://www.peabasfalt.se/	

Angang 3: Prüfprotokolle für LA Bestimmung



Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010

Auftragsnummer	FE 02.0424
Herkunft des Gesteins	Jelsa
Bezeichnung des Gesteins	Granodiorit
Fraktion	10/14
Probennummer	9001537, 9001538

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.002,5
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	4.197,2

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{16}}$$

Zentrallabor

Datum: 19.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer FE 02.0424
Herkunft des Gesteins Pfeffelbach
Bezeichnung des Gesteins Kuselit / Andesit
Fraktion 10/14
Probennummer 9001480, 9001481

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.001,2
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	4.430,3

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{11}}$$

Zentrallabor

Datum: 18.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer	<u>FE 02.0424</u>
Herkunft des Gesteins	<u>Weisingen</u>
Bezeichnung des Gesteins	<u>Moräne</u>
Fraktion	<u>10/14</u>
Probennummer	<u>9001475, 9001476</u>

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.002,0
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	4.270,0

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{15}}$$

Zentrallabor

Datum: 18.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer FE 02.0424
Herkunft des Gesteins Nickenich
Bezeichnung des Gesteins Basalt
Fraktion 10/14
Probennummer 9001520, 08-0143-0

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.003,5
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	4.483,0

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{10}}$$

Zentrallabor

Datum: 18.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer	FE 02.0424
Herkunft des Gesteins	Lasbeck
Bezeichnung des Gesteins	Grauwacke
Fraktion	10/14
Probennummer	9001491, 9001492

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.002,9
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	4.397,0

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{12}}$$

Zentrallabor

Datum: 18.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
 mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer FE 02.0424
 Herkunft des Gesteins Halbeswig
 Bezeichnung des Gesteins Diabas
 Fraktion 10/14
 Probennummer 9001497, 9001498

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m _E	[g]	5.002,5
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m _r	[g]	4.543,7

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{9}}$$

Zentrallabor

Datum: 18.06.2019

J. Richter
 J. Richter
 Leiterin Zentrallabor

K. Borchert
 K. Borchert
 Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer	<u>FE 02.0424</u>
Herkunft des Gesteins	<u>Hohenlimburg</u>
Bezeichnung des Gesteins	<u>Kalkstein</u>
Fraktion	<u>10/14</u>
Probennummer	<u>9001503, 9001504</u>

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m_E	[g]	5.001,0
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m_r	[g]	3.760,4

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{25}}$$

Zentrallabor

Datum: 19.06.2019


J. Richter
Leiterin Zentrallabor


K. Borchert
Sachbearbeiterin



**Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
 mit dem L.A.-Verfahren nach DIN EN 1097-2:2010**

Auftragsnummer	FE 02.0424
Herkunft des Gesteins	Lüptitz
Bezeichnung des Gesteins	Rhyolith
Fraktion	10/14
Probennummer	9001510, 9001511

Kornklasse:

Kornklasse [mm]	Anzahl der Kugeln [-]	Masse der Kugeln [g]	Einwaage [g]
10-14	11	4.690-4.860	5.000 +/- 5

			Probe
Einwaage Probe	m _E	[g]	5.001,5
Siebrückstand 1,6 mm Sieb	m _r	[g]	4.296,2

Berechnung des Los-Angeles-Koeffizienten LA

$$LA = \frac{5000 - m_r}{50} = \underline{\underline{14}}$$

Zentrallabor

Datum: 19.06.2019

J. Richter
 J. Richter
 Leiterin Zentrallabor

K. Borchert
 K. Borchert
 Sachbearbeiterin

Anhang 4: Prüfprotokoll für PSV Bestimmung

Institut für
Straßenwesen

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

UNIV.-PROF. DR.-ING. HABIL. MARKUS OESER

OBERFLÄCHEN
OBERBAU
UNTERBAU
ERDBAU
BAUSTOFFE

PRÜFZEUGNIS

Nr.: 1907291

Datum

11.12.2019

Auftraggeber:	EUROVIA Services GmbH Zentrallabor Rheinbabenstraße 75 46240 Bottrop
Auftragsgegenstand:	9 Gesteinskörnungen
Auftragszweck:	Widerstand gegen Polieren / EN 1097-8 / TP Gestein-StB Teil 5.4.1

Dieses Prüfzeugnis umfasst 2 Seiten.

Dieses Prüfzeugnis darf nur mit Genehmigung in ungekürzter Form veröffentlicht werden.

Prüfzeugnis 1907291

1 Vorbemerkungen

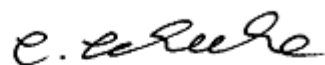
Die Proben wurden am 28.06.2019 durch den Auftraggeber zugestellt.

2 Physikalisch-technische Untersuchungsergebnisse

Untersuchung nach EN 1097-8, Ausgabe 10.2009 / TP Gestein-StB, Teil 5.4.1, Ausgabe 2015

Probenbezeichnung	PSV nach EN 1097-8
Basalt	50
Diabas	57
Granodiorit	53
Grauwacke	65
Kalkstein	38
Rhyolith	47
Andesit	53
Moräne	51
Quarzit	60

Prüfstellenleiter



Dr.-Ing. Christian K. V. Schulze

Sachbearbeiter



Dirk Blotenberg

Anhang 5: Modellparameter für das Straßenstaubmodell in NORTRIP V3.2

Nachfolgend werden die im Straßenstaubmodell von NORTRIP V3.2 verwendeten Standard-Parametrisierungen aufgeführt. Zu den Beschreibungen siehe Modelldokumentation von NORTRIP.

ROAD DUST SUB-MODEL PARAMETERS

Road wear

$W_{0,roadwear}$ (g km ⁻¹ veh ⁻¹)	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)		
Heavy (<i>he</i>)	14.4	0.72	0.72		
Light (<i>li</i>)	2.88	0.144	0.144		
Parameters for speed dependence	a_1	a_2	a_3	$V_{ref,roadwear}$	$V_{min,roadwear}$
$W=W_0*(a_1+a_2*(\max[V,V_{min}]/V_{ref})^{a_3})$	0.00	1.00	1.00	70.00	30.00

Tyre wear

$W_{0,tirewear}$ (g km ⁻¹ veh ⁻¹)	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)		
Heavy (<i>he</i>)	0.5	0.5	0.5		
Light (<i>li</i>)	0.1	0.1	0.1		
Parameters for speed dependence	a_1	a_2	a_3	$V_{ref,tvrewear}$	$V_{min,tvrewear}$
$W=W_0*(a_1+a_2*(\max[V,V_{min}]/V_{ref})^{a_3})$	0.00	1.00	1.00	70.00	30.00

Brake wear

$W_{0,brakewear}$ (g km ⁻¹ veh ⁻¹)	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)		
Heavy (<i>he</i>)	0.05	0.05	0.05		
Light (<i>li</i>)	0.01	0.01	0.01		
Parameters for speed dependence	a_1	a_2	a_3	$V_{ref,brakewear}$	$V_{min,brakewear}$
$W=W_0*(a_1+a_2*(\max[V,V_{min}]/V_{ref})^{a_3})$	1.00	0.00	0.00	100.00	30.00

Snow depth wear threshold

Parameter	Value
$s_{roadwear,thresh}$ (mm w.e.)	5

Pavement type scaling factor

Number of pavement types	10	
Index(<i>p</i>)	Name	$h_{pave}(p)$
1	Hornsgatan	0.95
2	Mannerheimintie	1
3	Essingeleden	0.98
4	RV4	1.6
5	NB_sletta	1
6	HCAB_before_2008	4
7	Runeberg	1
8	HCAB_after_2008	2
9	Stavanger	1

10	Finish	0.98
----	--------	------

Driving cycle scaling factor

Number of driving cycle types	4	
Index(<i>d</i>)	Name	$h_{drivingcycle}(d)$
1	Reference	1
2	Urban	1.5
3	Highway	0.5
4	Congested	2

Road suspension

$f_{0,suspension}(veh^{-1})$	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)		
Heavy (<i>he</i>)	2.50E-05	2.50E-05	2.50E-05		
Light (<i>li</i>)	2.50E-06	2.50E-06	2.50E-06		
Parameters for speed dependence	a_1	a_2	a_3	$V_{ref,suspension}$	$V_{min,suspension}$
$f_{sus}=f_{sus0}*(a1+a2*(max[V,V_{min}]/V_{ref})^{a3})$	0.00	1.00	1.00	50.00	0.00

Suspension scaling factors

Source	PM _{all} - PM ₂₀₀	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2,5}	PM _{2,5}
$h_{0,roadwear}$	1	1	1	1
$h_{0,tyrewear}$	1	1	1	1
$h_{0,brakewear}$	1	1	1	1
$h_{0,sand}$	100	1	1	1
$h_{0,depo}$	1	1	1	1
$h_{0,fugitive}$	1	1	1	1
$h_{0,exhaust}$	1	1	1	1
$h_{0,salt(1)}$	1	1	1	1
$h_{0,salt(2)}$	1	1	1	1
$h_{0,q\ road}$	0	1	1	1

Abrasion factor

$f_{abrasion}(veh^{-1})$	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)		
Heavy (<i>he</i>)	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05		
Light (<i>li</i>)	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06		
Reference speed $V_{ref,abrasion}$ (km/hr)	60				
Abrasion scaling factor	PM _{all} - PM ₂₀₀	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2,5}	PM _{2,5}	
$h_{0,abrasion}$	0.01	1	0	0	

Crushing factor

$f_{0,crushing}(veh^{-1})$	Studded tyres (<i>st</i>)	Winter tyres (<i>wi</i>)	Summer tyres (<i>su</i>)
Heavy (<i>he</i>)	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05
Light (<i>li</i>)	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06

Reference speed $V_{ref,crushing}$ (km/hr)	60			
Crushing scaling factor	$PM_{all} - PM_{200}$	$PM_{200} - PM_{10}$	$PM_{10} - PM_{2.5}$	$PM_{2.5}$
$h_{0,crushing}$	0.01	1	1	0

Sources participating in abrasion and crushing

Source	Abrasion	Crushing
$p_{0,roadwear}$	1	1
$p_{0,tyrewear}$	0	0
$p_{0,brakewear}$	0	0
$p_{0,sand}$	1	1
$p_{0,depo}$	1	1
$p_{0,fugitive}$	1	1
$p_{0,exhaust}$	0	0
$p_{0,salt(1)}$	0	0
$p_{0,salt(2)}$	0	0

Direct emission factor

Source parameter	Value
$f_{0,dir-roadwear}$	1
$f_{0,dir-tyrewear}$	1
$f_{0,dir-brakewear}$	1
$f_{0,dir-crushing}$	0
$f_{0,dir-abrasion}$	0
$f_{0,dir-exhaust}$	0.98

Fractional size distribution

Source	PM_{all}	PM_{200}	PM_{10}	$PM_{2.5}$
$f_{PM,roadwear}$	1	1	0.28	0.014
$f_{PM,tyrewear}$	1	1	0.1	0.01
$f_{PM,brakewear}$	1	1	0.8	0.5
$f_{PM,sand}$	1	0.02	0.004	0.0016
$f_{PM,depo}$	1	1	0.2	0.04
$f_{PM,fugitive}$	1	1	0.28	0.028
$f_{PM,exhaust}$	1	1	1	1
$f_{PM,salt(1)}$	1	1	0.28	0.014
$f_{PM,salt(2)}$	1	1	0.28	0.014
$f_{PM,crushing}$	1	1	1	0.2
$f_{PM,abrasion}$	1	1	1	0.2
Reference speed $V_{ref,PM-fraction}$ (km/hr)	50			
$c_{PM-fraction}$ (km/hr) ⁻¹	0.012			

Wind blown dust emission factors

Parameter	Value
-----------	-------

τ_{wind} (hr)	12
FF_{thresh} (m/s)	5

Activity efficiency factors for dust and salt

Efficiency parameter dust	PM _{all} - PM ₂₀₀	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2,5}	PM _{2,5}
$h_{ploughing-eff}$	0.01	0.01	0.01	0.01
$h_{cleaning-eff}$	0.001	0.001	0.001	0.001
$h_{drainage-eff}$	0.01	0.01	0.01	0.01
$h_{spraying-eff}$	0.1	0.1	0.1	0.1
Efficiency parameter salt	Salt(1)	Salt(2)		
$h_{ploughing-eff}$	0.3	0.3		
$h_{cleaning-eff}$	0.2	0.2		
$h_{drainage-eff}$	1	1		
$h_{spraying-eff}$	1	1		

Deposition velocity

	PM ₂₀₀ - PM ₁₀	PM ₁₀ - PM _{2,5}	PM _{2,5}
w_x (m/s)	0.003	0.001	0.0005

Concentration conversion limit values

Parameter	Value
$NO_{x,concentration-min}$ (µg/m ³)	5
$NO_{x,emission-min}$ (g/km/hr)	50

MOISTURE SUB-MODEL PARAMETERS

Spray and splash factors

Parameter	Water	Snow	Ice
$f_{0,spray}$ (veh ⁻¹) (he)	7.80E-04	7.80E-05	7.80E-06
$f_{0,spray}$ (veh ⁻¹) (li)	1.30E-04	1.30E-05	1.30E-06
$V_{ref,spray}$ (km/hr)	80	80	80
$g_{road,spraying-min}$ (mm)	0.05	0.05	0.05
Power law factor for spray a_{spray}	2	2	2
$V_{thresh,spray}$ (km/hr)	20	20	20

Drainage parameters

Parameter	Value (min all types)	Val (thresh for type 3)
$g_{drainable}$ (mm)	0.5	0.25
Snow retainment limit (mm)	2	
Drainage time scale(hr)	6	

Ploughing parameters

Parameter	Water	Snow	Ice
Ploughing efficiency for snow removal	0.5	0.8	0.3
Ploughing threshold (mm)	100	3	3

Energy balance parameters

Parameter	Value
-----------	-------

$g_{road, evap-thresh}$ (mm)	0.02		
<i>Roughness length</i> (mm)	1		
<i>Snow albedo</i>	0.4		
<i>Subsurface slab depth</i> (m)	0		
<i>Subsurf temperature average time</i> (h)	72		
<i>Subsurface parameters</i>	ρ_s (kg/m ³)	c_s (J/kg/K)	k_s (W/m/K)
<i>Subsurface parameters</i>	2400	800	2
Traffic turbulent exchange and heat flux	Heavy (he)	Light (li)	
$a_{traffic}$ (veh ⁻¹)	1.00E-02	1.00E-03	
H_{veh} (W m ⁻² veh ⁻¹)	3.00E+01	1.00E+01	

Retention parameters

Parameter	Road	Brake	Dust binder (g/m ²)
$g_{retention-thresh}$ (mm)	0.06	0.5	250
$g_{retention-min}$ (mm)	0.02	0.3	50

INTER-TRACK AND SHARED SUB-MODEL PARAMETERS

Surface texture parameters

Adjusted parameter	texture_scaling(i)	Master texture scaling
$g_{drainable}$ (mm)	1	1
$f_{0, suspension}$ (veh ⁻¹)	1	
$f_{0, sprav}$ (veh ⁻¹)	1	
$h_{drainage-eff}$ (dust)	1	
$h_{spraving-eff}$ (dust)	1	

Road track parameters

Track type	Include which tracks	Fraction road area	Fraction vehicles	Migration factor (1/veh)
$f_{alltrack}$	1	1	1	0.01
$f_{outrack}$	0	0.5	0.5	0.01
$f_{intrack}$	0	0.5	0.5	0.01
$f_{shoulder}$	0	0	0.01	0.01
f_{kerb}	0	0	0.01	0.01
Track type	Suspension rescaling	Spray rescaling	None	None
$f_{alltrack}$	1	1	0	0
$f_{outrack}$	1	1	0	0
$f_{intrack}$	100	100	0	0
$f_{shoulder}$	0.1	1	0	0
f_{kerb}	0.1	1	0	0